D. Johann Peter Eberhards
vermischte
Abhandlungen
aus der
Naturlehre,
Arzneigelahrtheit und Moral.

Halle im Magdeburgischen
Zu finden in der Rengerischen Buchhandlung
1760.

Vorrede.

Die Abhandlungen, welche ich meinen Lesern in dieser Samlung vorlege, sind nicht alle ganz neu. Die sechs ersten sind schon zu ver-

schiedenen Zeiten denen hiesigen Intelligenzblättern einverleibt worden. Da dergleichen Blätter mit denen darin befindlichen Abhandlungen sich einzeln leicht verlieren, auch nicht zu allen Zeiten zu haben sind, so bin ich dem Rath guter Freunde gefolgt, und habe sie in eine Samlung zusammendrucken lassen. Sie sind aber nicht so ohnverändert geblieben. Ich habe vieles zugesetzt, vieles umgearbeitet, und verbessert. Die siebente Abhandlung von der

schädlichen Würkung der gar zu grossen Wärme auf den menschlichen Körper, ist schon vor vielen Jahren, von mir in Form einer Inauguraldisputation ausgearbeitet worden. Da der Kandidat, welcher dieselbe damahls vertheidigte, schon vor fünf Jahren gestorben ist, so hoffe ich, es wird mir erlaubt seyn, diese Schrift als die meinige öffentlich zu erkennen. Ich habe sie, da das Original lateinisch ist, übersetzt, aber sehr frei über-

setzt. Ich hatte hier meine eigene Gedanken vor mir: und bin ich nicht Herr über dieselben? Es sind daher verschiedene Paragraphen weitläuftiger ausgeführt, manche Sätze aber ganz weggelassen worden, mit denen ich nicht recht zufrieden war. Die zwei letzten Abhandlungen vom Tode, und die Nacht, sind zum Vergnügen meiner Freunde geschrieben, und da sie bei denenjenigen derselben, von deren Einsicht, Kenntnis und gutem Geschmack ich überzeugt bin,

Beifall gefunden haben, so wage ich es, sie dem Druck zu übergeben.

Nun habe ich mit meinen Lesern nur noch ein Wort, von dem Inhalt derer physikalischen Abhandlungen zu reden. In der ersten Abhandlung vom Gewitter, habe ich mich bemühet zu erweisen, daß der Blitz aus der elektrischen Gewitterwolke entstehe, und ein elektrischer Funke sey, der sich zwischen der Gewitterwolke und einer andern nicht elektrischen Wolke, erzeugt. In der zwei-

ten Abhandlung von den Barometern, habe ich alle Fälle zu bestimmen gesucht, wodurch die Schwere der Luft geändert werden kan. Ich habe ferner gezeigt, daß wir durch das Barometer eigentlich nur die Veränderungen in der Schwere der Luft bemerken können. Da nun das Wetter nicht nothwendig von der Schwere der Luft abhängt, so muß dasselbe mit der Quecksilberröhre oft nicht übereinstimmen. In der dritten Abhandlung ist von dem

Erdbeben geredet worden. Ich habe die verschiedenen Meinungen der Naturlehrer darin vorgetragen, und mich bemühet zu zeigen, daß die alte Meinung von der Entzündung unterirdischer Dünste die wahrscheinlichste sey. Die vierte Abhandlung zeigt, daß der Hagel ein künstliches Eis sey, und ich habe die Entstehungsart desselben in der Luft, umständlich untersucht. Daß das Nordlicht von elektrischen Dünsten entstehe, ist in der fünften Abhandlung wahrscheinlich

gemacht, und diese Erscheinung aus der elektrischen Natur der Luft hergeleitet worden. Endlich habe ich bei Gelegenheit des in diesem Jahre erschienenen Kometen, die algemeinen Wahrheiten von diesen Himmelskörpern, in der sechsten Abhandlung vorgetragen, und zugleich die Laufbahn des lezten Kometeu auf die Ekliptik reducirt vorgestellt, woraus sich die Erscheinungen desselben auf eine leichte Art herleiten und begreiffen lassen.

Vorrede.

Solten diese Bemühungen meinen Lesern nicht misfallen; so werde ich künftig, die Stunden welche ich von meinen Geschäften übrig habe, änlichen Arbeiten widmen, und solche Materien wählen, welche auch denen nützlich seyn können, die sich der Naturlehre und Arzneigelahrtheit nicht ganz gewidmet haben, sondern sich mit diesen Wissenschaften nur zu ihrem Vergnügen beschäftigen. Halle, den 20 September 1759.

Verzeichnis

derer

Abhandlungen.

1. Gedanken von denen Ursachen der Gewitter, und ihrer Aenlichkeit mit der Elektricität.

2. Abhandlung von denen Ursachen, warum die Barometer nicht allezeit mit der Beschaffenheit des Wetters übereinstimmen.

3. Abhandlung von denen Würkungen und Ursachen des Erdbebens.

4. Abhandlung von der Natur und Erzeugung des Hagels.

5. Gedanken von den Ursachen des Nordlichts, und dessen Aenlichkeit mit der Elektricität.

6. Abhandlung von den Kometen, besonders demjenigen, der im Mai des ietzigen Jahres sichtbar gewesen ist.

7. Abhandlung von der schädlichen Würkung der gar zu grossen Wärme, auf den menschlichen Körper.

8. Gedanken vom Tode.

9. Die Nacht.

Gedanken
von denen
Ursachen der Gewitter,
und ihrer Aenlichkeit mit der Elektricität.

§. 1.

Die Gewitter gehören ohnstreitig unter die merkwürdigsten Begebenheiten in der Natur. Sie fallen uns nicht nur wegen des erschütternden Knalles und heftigen Blitzes stark in die Sinne, sondern sie sind auch eben dieses tödtenden und zündenden Blitzes wegen fürchterlich und gefährlich. Es haben daher die meisten Menschen eine natürliche Furcht und Abscheu vor dem Gewitter, welche bei vielen durch die besten philosophischen Gründe kaum getilget werden kan.

So fürchterlich aber auch dieser Anblick seyn mag, so prächtig und erhaben ist er in den Augen des Naturforschers. Er sieht hier eine Scene der Natur, deren Feierlichkeit ihm die erhabene Grösse des Schöpfers zeigt, und zugleich verborgene Kräfte entdeckt, die ihm sonst würden unbekant geblieben seyn. So erstaunliche Würkungen setzen eine sehr grosse Kraft voraus, und dieses ist genug, die Neugierde eines Weltweisen zu erregen. Man darf sich daher nicht wundern, daß sich die Gelehrten zu allen Zeiten die Köpfe über diese merkwürdige Begebenheit zerbrochen haben. Man darf sich aber noch viel weniger wundern, daß sie in ihren Meinungen so sehr sind unterschieden gewesen. Die spielende Einbildungskraft hat sich hier sowohl, als bei andern Gelegenheiten, zeigen müssen, und eine geringe Aenlichkeit, die man zwischen dieser merkwürdigen Erscheinung und anderen bekanteren Erfahrungen gefunden, hat oft Theorien zur Welt gebracht, die mehr zum Zeitvertreib, als zur Erforschung der Wahrheit gedienet haben. In unsern Tagen haben die Bemühungen derer Naturkündiger in dieser Sache sich verdoppelt. Die Elektricität hat so viel Aenliches mit dem Gewitter, daß man auf die Gedanken gerathen ist, sie hätten beide einerlei Ursprung. Die Neugierde des Publici ward durch verschiedene Nachrichten, die auch zum Theil in

denen

denen Zeitungen sind bekant gemacht worden, ungemein gereitzet; und auch diejenigen, deren Hauptgeschäfte die Naturlehre nicht ist, sind oft begierig, von einer so seltsamen Sache einigen Unterricht zu erhalten. Ich habe mich daher entschlossen, einige Nachricht von denen verschiedenen Meinungen derer Gelehrten über die Gewitter zu ertheilen, und zugleich die wahre Ursache derselben und ihre Aenlichkeit mit der Elektricität, zu bestimmen.

§. 2.

Wir können die Geschichte der Naturlehre sehr bequem in die alte, mitlere und neue theilen, und nach dieser Eintheilung muß man sich auch billig bei Bestimmung derer verschiedenen Meinungen richten, in welche sich die Weltweisen bei denen Begebenheiten der Natur getheilet haben. Ich rechne zur alten Naturlehre alles, was bis auf den Cartesius ist geschrieben worden. Dieser führte eine ganz neue Lehrart ein, er verbannete die alten Grillen und Träumereien, und bahnte den Weg zur Erkentnis der Wahrheit. Ich nenne diese Zeit, in welcher die Cartesianische Weltweisheit in der Naturlehre herrschte, die mitlere. Und vom Ende des vorigen Jahrhunderts an, als die Anhänger des Cartesius abzunehmen anfingen, und man sich mehr auf Versu-

che als blosse Speculationen legte, kan man die neuern Zeiten rechnen. Ich werde dahero die Meinungen derer Naturforscher von dem Gewitter, nach eben diesen Klassen in Ordnung bringen. Ich werde zuerst die Meinungen derer ältesten Naturlehrer bis auf den Cartesius vortragen. Hierauf die Gedanken dererjenigen anführen, die theils zu der herschenden Cartesianischen Sekte gehörten, theils zu der Zeit gelebet haben, und endlich die Theorien derer neuesten Gelehrten in diesem Jahrhunderte bestimmen.

§. 3.

Die Anhänger des Aristoteles glaubten, es entstehe das Gewitter aus denen in den Wolken gesammelten warmen und troknen Dünsten. Die Wolken sind kalt und nas. Dieses aber sind Eigenschaften, welche der Natur derer eingeschlossenen Dünste gerade zuwider sind. Muß nicht bei so widrigen Eigenschaften ein Streit entstehen? und muß dieser Streit nicht mit einem grossen Geräusch vergesellschaftet sein? Man pflegte diese Gedanken mehrentheils durch das Geräusch zu erläutern, welches entsteht, wenn man ein glüendes Eisen ins kalte Wasser wirft. Und um dieses noch deutlicher zumachen, nahm man seine Zuflucht zur antiperistasi, oder einer geheimen Abneigung dieser Partikelchen gegen einander. Da die Dünste,

ste, ihrer Meinung nach, in den Wolken fest eingeschlossen und versperrt waren, und sich bei diesem Streit doch loszumachen und zu entfliehen suchten, so mußten sich irgendwo die Wolken zerreissen, und da sie sich durch die heftige Bewegung entzündeten, so erfolgte daraus der Blitz und Schlag. Da man sich aber nicht vorstellen konte, daß ein so leichtes Feuer, als der Blitz ist, so gewaltsame Würkungen hervorzubringen im Stande sey, so nahm man nach Belieben an, daß sich in der Luft, durch die Zusammentreibung einiger irdischen Theile, harte Steine erzeugten, welche mit Gewalt aus denen Wolken herabgeworfen würden. Man fand würklich scharfe und spitze Steine, von welchen man nicht wuste, woher sie entstanden waren. Man bildete sich daher ein, daß dieses dergleichen beim Gewitter erzeugte Körper wären; kurz, man nannte sie Donnerkeile, und man glaubte die gewaltige Würkungen des Donners desto eher begreiffen zu können, weil die Kraft, wie aus der Mechanik bekant ist, durch den Keil vermehret wird. Plinius hat (*) eine ganz besondere Theorie von den Gewittern. Es giebt Dünste in der Luft, sagt er, die sich entzünden, wie die fallende Sterne oder Sternschnuppen. Wenn diese in die unter ihnen stehende

(*) Hist. nat. L. II. c. 43. edit. Harduin. T. I. p. 94.

hende Wolken fallen, so entstehet durch ihre Hitze in dem Wasser der Wolken ein Geräusch, welches der Donner ist. Es kan aber auch eben dieses, wie er glaubt, entstehen, wenn zwei harte Wolken an einander stossen, und er beruft sich hierbei auf zwei zusammenstossende Feuersteine. Ingleichen, wenn die von der Erde aufsteigende Dünste von den Sternen zurückgetrieben werden, und sich in den Wolken auffangen; oder wenn sich die Dünste beim Heruntersteigen durch die Reibung entzünden. Seneca (**) glaubte, die Gewalt des Donners hinge von der Zusammendrückung der Dünste zwischen zweien Wolken ab, wo sich dieselben durch die engen Oefnungen mit Gewalt heraus bewegten, und er erläuterte dieses durch das Hervorspritzen des zwischen beiden Händen zusammengedrückten Wassers. Athanasius Kircher suchte die Meinung der Aristoteliker dadurch zu verbessern, daß er die Schnelkraft der Luft zu Hülfe nahm, und sich vorstellete, es würden die kalten Wolken durch die grosse Wärme der untern Luft

(**) Natur. quaest. libr. 2. c. 16. Solemus, sagt er, duabus manibus inter se iunctis, aquam concipere, et compressa vtrinque palma in modum siphonis exprimere. Simile quiddam et illic fieri puta. Nubium inter se compressarum angustiae, medium spiritum emittunt — — — et tormenti modo eliciunt.

Luft plözlich aufgelöst und ausgedehnt. Sie breiteten sich daher mit einem grossen Geräusch aus, und verursachten dadurch den Donner. Zu gleicher Zeit würden durch den Zusammenstoß de er Wolken die zwischen ihnen befindlichen Dünste in die Enge getrieben und entzündet. Und er suchte dieses durch einen artigen Versuch zubestätigen. (**)

(**) Man sehe sein Werk de arte magnetica L. III. p. 619. nach der römischen Ausgabe. Er druckt sich daselbst folgender Gestalt aus: Aqua virtute radiorum solarium rarefacta, facescit in naturam aeris, et in sublime acta procul a terrae globo condensatur, concrescitque frigore, et in angustum coacta, indolem pristinam resumit, tum porro specie nebulae deorsum properat, dispellitur ab aëre frigido versus aërem calidum, siccum, subtilemque, qui ocyus peruadens crassam illam nubem rarefacit, atque ad summam perducit sublimitatem, reducitque ad naturam aëris. Itaque dum corpus illud momento extenditur, vt vel sexcentuplo fiat maius, postuletque locum ampliorem, cumque ob frigidiorum crassiorumque nubium obstacula, exitum non inueniat, necessario ex hac contrariorum colluctatione, horrenda quadam agitatio atque commotio oritur, quae exhalatio accensa cum fragore et strepitu horrendo erumpit, donec tandem adipiscatur spatium quantitati suae aequale. Das heist die Körper nach Belieben in einander verwandeln, Wasser zu Luft und Luft zu Wasser machen, ohne sich darum zubekümmern, ob eine dergleichen Verwandlung möglich sey.

Er nahm eine kupferne Kugel, füllete sie halb mit Wasser, und setzte sie über ein starkes Kohlfeuer. Er verstattete denen erwärmten Dünsten einen Ausgang durch eine sehr feine Oefnung, und setzte dieselbe alsdenn der kalten Winterluft aus, so zersprang dieselbe mit einem Knalle. Honoratus Fabri hatte fast änliche Gedanken. Er glaubte, die sich entzündenden Dünste verursachten, daß sich die Luft verdünne und ausbreite. So bald die Flamme verlöscht sey, ziehe sie sich wieder zusammen, und verursache also durch diese wechselsweise Bewegung einen Schall.

§. 4.

Dieses waren die Erklärungen, die man in den meisten Lehrbüchern der Naturwissenschaft vor dem Cartesius antraf. Dieser Franzose war gewohnt, sehr einfache Erscheinungen bei Erklärung der Begebenheiten des Weltgebäudes zum Grunde zulegen, und sie alsdenn durch seine Einfälle und Erfindungen auszuschmücken. So hatte er die Entstehung der Körperwelt aus der Umdrehung kleiner sich berührenden Würfel, die Schwere aus dem Wirbel einer feinen Materie um die Erde, und tausend andere Dinge mehr hergeleitet. Seine Erklärung des Donners war seinen übrigen Erfindungen änlich. Er fand, daß ein starker Schall zu entstehen pfleget, wenn zwei harte Körper sehr

stark

stark auf einander geschlagen werden. Und er glaubte daher, den Donner sehr natürlich aus dem Fall zweier Wolken auf einander zuerklären. Nur war es nicht so leicht, die Ursachen dieses Falls anzugeben. Doch es fand sich auch hierzu Rath. Er legte wieder eine sehr gemeine Erfahrung zum Grunde. Wenn man einen Haufen Schnee ans Feuer bringt, so fält er zusammen, und wird in einen engern Raum gebracht. Dies wendete er auf die Dünste an. Die kalten Dünste der obern Wolken wurden durch die Wärme in einen engern Raum gebracht, und daher dichte, dadurch muste die ganze Wolke nothwendig schwerer werden, und herabfallen. Eine von denen untern Wolken war so unhöflich, sich der fallenden Wolke in den Weg zustellen, und so muste die obere nothwendig auf die unten befindliche anstossen, und dadurch einen so heftigen Knall verursachen. Ueber dieses muste ein gütiger Wind vorhanden sein, welcher die warme Luft der Atmosphäre neben denen untern Wolken weg in die Höhe führte, und dadurch die obern Wolken sehr stark erwärmte. (*) Allein auch

 dieses

(*) Ich will hier die Worte eines der grösten Anhänger der Cartesianischen Lehre, *Ant. le Grand*, anführen. Dieser sagt in seinen Instit. Philos. P. VI. c. 22 p. 503. Fit — — — tonitru, cum plures nubes, in alias inferiores, quibus imminent, corruunt. Nonnun-

dieses schien einigen nicht hinreichend zu seyn. Sie glaubten daher, daß die Entzündung derer durch den Fall zweier Wolken auf einander sich reibenden Dünste und die davon abhangende gewaltige Ausdehnung der Luft, diesen Knall um ein merkliches vermehre. (**) Gassendus war der Lehre des Cartesius in allen Stücken, und also auch hierin, zuwider. Er verglich die Würkungen des Donners mit denen Würkungen des Geschützes. Er glaubte daher, es wäre der Bliz nichts als eine Feuerkugel, welche sich aus denen schweflichten Ausdünstungen in den Wolken bilde und entzünde. Diese breche, vermöge ihrer Schwere, durch

nunquam enim accidit, vt quae altissimae sunt, calore condensentur et ponderosiores effectae, in alias subiectas tabulatorum instar dilabuntur atque illum fragorem excitant, quem tonitru adpellamus — — licet calor multa corpora rarefaciat, nubes tamen communiter condensare solet, vt in massa niuea videre est. Ei enim si ignis adplicetur, aut in loco calido reponatur, ad minorem figuram se contrahit multumque illius moles decrescit, priusquam aliquid aquae ex ea defluat, aut eius pondus minuatur. Da der Schnee aus zackigten Theilen besteht, die in der Wärme anfangen zu schmelzen, so darf man sich nicht wundern, daß er in der Wärme anfängt zusammen zufallen und kleiner zuwerden.

(**) S. *Rohault* Physic. P. III. c. 16. p. 436. ex editione Clarkii.

durch die Wolken durch, und zerspringe endlich entweder in denen Wolken, oder in der Luft, oder nahe an der Erde. Durch das Zerspringen derselben werde der Knall des Donners hervorgebracht, und das Feuer selbst sey der Bliz. Bei Erzeugung derer Feuerkugeln berief er sich auf die von einem brennenden Unschlitlicht wegspritzenden Theilchen, die, wenn sie mit dem Vergrösserungsglase betrachtet werden, nichts sind, als kleine Kügelchen von Unschlit, die durch die Ausdehnung des in Dünste aufgelösten Wassers entstanden sind, und mit einem kleinen Geräusch zerspringen. Es giebt würklich Feuerkugeln, die beim Niederfallen mit einem Knalle inzweispringen, wie dieses die Erfahrung lehret, und dieses war der Meinung des Gassendus sehr vortheilhaft. Die Chemisten dieser Zeit waren gewohnt, alles aus der Gährung, Fäulnis und andern chemischen Arbeiten zu erklären. Was war es demnach Wunder, daß auch die Gewitter sich eben so musten erklären lassen. Sie gingen hierin so weit, daß sie so gar den Bliz zu einem sauren Salz machten. (**)

§. 5.

(**) Ein sonst scharfsinniger Chemicus, David von der Beck, sagt in seinen Experim. circa natur. rerum princip. P. I. p. 89. neque hic (ignis fulminum) aliud est, quam velocissimus motus particularum acidarum volatilium.

§. 5.

Die neuern Naturlehrer stimmen fast alle darin überein, daß der Bliz nichts anders sey, als eine Entzündung derer in der Luft vorhandenen schweflichten und Salpeterdünste, die durch die Wärme verursachet werde. Man findet, daß es an denen Orten, wo das Wetter einschlägt, nach Schwefel riecht. Vom Salpeter findet man sehr deutliche Spuren in der Luft. Da man nun das bekannte Schießpulver sowol, als andere zur Lust bereitete knallende Pulver, hauptsächlich aus Schwefel und Salpeter verfertiget; so schliesset man, daß auch der Bliz, der mit dem entzündeten Schießpulver sehr viel änliches hat, aus dergleichen Dünsten bestehe. Nur ist man nicht völlig einig, wie diese Dünste sich in der Luft entzünden. Unser seliger berühmter Herr Kanzler, der Freiherr von **Wolff**, giebt die Wärme der Luft als den Grund der Entzündung an. Die Wärme ist ein geringer Grad des Feuers, wenn daher viel Wärme vorhanden ist, so kan daraus ein würkliches Feuer entstehen. (*) Der Abt Nollet

(*) S. Gedanken von der Würkung der Natur 3 Thl. C. 8. S. 444. Es wird dieses durch die Entzündung derer Dämpfe des feuchten Heues und Mistes erläutert. Man hat betrübte Beispiele, daß das Heu sich von selbsten entzündet, und gefärliche Feuersbrünste

Nollet nimmt hierzu die Gährung und Aufwallung derer in einer Wolke eingeschlossenen Dünste zu Hülfe, und glaubt, daß sich diese dadurch entzünden und aus der Wolke herausbrechen. (**) Durch diese gewaltsame Zersprengung entstehe der Knall, und die schnelle Bewegung, nebst der Gewalt derer sich ausbreitenden Dünste, zeige schon, daß dieselben eingesperrt gewesen seyn müssen. Andere sind auf andere Ursachen der Entzündungen des Blitzes gefallen, und es würde zu weitläuftig seyn, die besondern Gedanken der neuen Naturlehrer hier nach einander vorzutragen. Nur eine können wir hier nicht übergehen, welche sich von andern unterscheidet. Es ist dieses die Meinung

brünste verursachet hat, wenn es feucht gewesen, und sehr dicht über einander gelegen hat.

(**) S. dessen Naturlehre 4. B. S. 726. u. f. nach der teutschen Ausgabe. Er sagt: So ist demnach der Wetterstrahl ein entzündender Dampf, der die Wolke bald ober- bald unter- bald seitwerts aufsprenget, und mit einer Geschwindigkeit, die seiner gewaltsamen Austreibung gemäß ist, heraus schießt, gleichwie das Pulver, welches sich in einer Bombe entzündet, seine Würksamkeit rings um sich herum äussert, so bald es das Metall -- — — zersprengt hat. Solte man wohl den geringen Widerstand der wäßrigen Dünste, aus welchen die Wolke bestehet, mit dem Widerstand des Metals in einer Bombe vergleichen können?

nung des Herrn Hofrath Hambergers zu Jena, welcher die Entzündung derer Dünste von ihrer schnellen Bewegung herleitet. (*) Die Schwefeltheilchen steigen, seiner Meinung nach, sehr schnell in die Höhe, sie stossen daher an die Lufttheile, die ihnen im Wege stehen. Dadurch werden sie stark erschüttert, und fangen an zu glüen. Die in ihnen verborgene Feuertheilchen gehen schnell in die kältere Luft über, und diese glüenden Theilchen machen zusammen eine Flamme, das ist, den Bliz aus.

§. 6.

So wenig die neuern Naturlehrer über die Art der Entzündung derer Blitze einig sind, so wenig kommen sie auch in Ansehung des Orts, wo sie entstehen, überein. Die meisten glauben, sie würden in den Wolken, zwischen denen Wolken, oder doch nahe bei denenselben erzeuget. Maffei grif in seinen Briefen diese Meinung mit vielen Gründen an, und behauptete, daß alle Blitze

(*) Elementa phys. p. 440. §. 552. Hier sind seine Worte: Per eundem celerrimum adscensum ad motum concitantur tremulum, particulae sulphureae: a quavis enim particula aëris, quam impellunt ipsae impelluntur et particulae igneae contentae, in aërem frigidiorem subito abeunt, hinc fiunt candentes, idque cum fiat in infinitis fere particulis simul, flammam component, quae fulgur dicitur.

Blitze sich sehr nahe an der Oberfläche der Erden entzündeten, hierauf in die Höhe stiegen, und sich erst in der obern Luft mit einem Knalle und Geprassel ausbreiteten. Maffei ward auf diese Gedanken durch eine sehr merkwürdige Begebenheit gebracht. In Italien ist ein Schloß, Fosdinovo. Dieses ist vor andern Orten dem Einschlagen des Gewitters sehr ausgesetzt, so, daß der Eigenthümer desselben es fast gar nicht aus der Ursache bewohnen kan. Maffei reisete mit dem Marchese Malaspina, und kehrte in diesem Schlosse ein. Als sie sich unterredeten, zeigte sich an dem Fußboden eine weisse und blaulichte Flamme, diese stieg in die Höhe, schlug durch die Decke des Zimmers, worin sich der Marchese befand, und verursachte endlich in der obern Luft einen starken Knall. (*)

§. 7.

Endlich hat man erst seit kurzer Zeit angefangen, ein ganz anderes Lehrgebäude von den Ge-

(*) Diese Nachricht sowol, als seine ganze Theorie von Entzündung derer Blitze, trägt der Marchese Maffei in seinen Briefen vor, die 1747 zu Verona unter dem Titul gedruckt worden: Della formazione de fulmini, trattato dell Sign. Marchese *Scipione Maffei*, raccolto da varie sue lettere, u. s. w. wovon man einen weitläuftigen Auszug im Hamb. Magaz. findet 2 B. S. 284.

Gewittern aufzurichten. Hierzu haben die elektrischen Versuche Gelegenheit gegeben. Es hat schon im Jahr 1746 ein gewisser Medicus, der sich unter den Buchstaben I. B. versteckt, (*) in den Leipziger Samlungen behauptet, daß die elektrischen Funken eine Aenlichkeit mit dem Gewitter hätten. Nollet muthmaßte eben dieses im Jahr 1748 in seiner Exper. Naturlehre S. 730 der Teutschen Ausgabe. Und im Jahr 1750 erhielt so gar Herr Barberet den Preis bey der Academie zu Dyon mit einer Schrift von der Aenlichkeit der Elektricität mit dem Donner. Da diese Gedanken aber nicht durch Versuche unterstützt wurden, sondern blosse Muthmassungen waren, so waren sie zu einem ordentlichen Lehrgebäude noch nicht hinreichend. Endlich hat die Neugierde einen gelehrten Quäker in Amerika, Benjamin Franklin, bewogen, den sonst so fürchterlichen Donner in denen Jahren 1747, 1748 und 1749 näher zubetrachten, und dessen Aenlichkeit mit der Elektricität dadurch zubestätigen. (**) Er bemerkte, daß die von der See aufstei-

(*) Eben dieser Mann hat seine Gedanken weiter im Jahr 1750 in einer kleinen Schrift ausgeführt, unter dem Titul: Versuch, wie die Meteora des Donners und Blitzes ꝛc. aus elektrischen Würkungen herzuleiten sind.

(**) Diese Versuche sind in einigen Briefen beschrieben, und

steigende Wolken elektrisch wären, und er schloß daraus, daß sehr spitze metallene Körper, über welche sich die Gewitterwolke bewegte, sehr stark elektrisch werden müsten. Er verstärkte über dieses die elektrischen Versuche dergestalt, daß sie anfingen mehrere Aenlichkeit mit dem Gewitter zu zeigen. Eine so ausserordentliche Sache zog die Aufmerksamkeit aller Naturforscher, und so gar anderer auf sich, die sich sonst um die Naturlehre wenig bekümmern. Man fing daher an, die Sache an allen Orten zu untersuchen, und die Franklinischen Vorschläge ins Werk zu richten. Der Herr von Lor, Buffon, Dalibard, Le Monnier, Cassini und Nollet brachten sie zu Paris glüklich zu Stande. Sie richteten grosse Stangen auf, die oben zugespitzt waren, und welche sie auf Pechkuchen stelleten. Diese Stangen gaben Funken von sich, und zeigten einen merklichen Grad der Elektricität, so bald sich die Gewitterwolken ihrem Scheitelpunkt näherten. Le Monnier fand endlich eben dieses auch an stumpfen Körpern, ja so gar an sich selbst, als er sich wärend des Gewitters auf einen Pechkasten stellete. Nollet machte eben dieses so gar an einer hori-

und zu London im Jahr 1751. unter dem Titel: Experiments and Observations on Electricity made at Philadelphia in America by Mst. Benj. Franklin in 4to gedruckt worden.

zontal liegenden blechernen Röhre nach, und er bemerkte, daß die Elektricität bei jedem Donnerschlag aufhörte und hernach wieder kam. In Engelland glükte es dem Herrn **Canton** ebenfals die Versuche nachzumachen. Und **Wilson** befand sie wahr, als er bloß eine eiserne dünne Stange in ein Glaß stelte, und das Glas in die Hand nahm. In Italien ruhete man hierbey so wenig, als an andern Orten. Zu Bologna wurden die Versuche vom **Veratti** und **Matetrucci** nachgemacht, bei welchen ohnvermuthet ein heftiger Schlag erfolgte, der drei Personen sehr empfindlich war, und in der Stadt für einen Donnerschlag gehalten ward. In unserm Teutschlande war man eben so glüklich als in andern Landen von Europa. Die berühmtesten Naturlehrer in demselben machten die Amerikanischen Versuche glüklich nach. Herr Prof. **Winkler** in Leipzig, Herr Prof. **Bose** in Wittenberg, Herr D. **Ludolph** in Berlin, haben die Elektricität des Donners durch eben so merkwürdige Versuche bestätiget, als dieses in Frankreich und Italien geschehen ist. Keiner ist aber wohl durch seine Versuche berühmter geworden, als der Herr Prof. **Richmann** in Petersburg. Er stellete den 29 Julii des 1752sten Jahres in seinem Hause die bekanten Versuche an, er befand alles so, wie es sich in Amerika und Europa schon gezeiget hatte, er zündete Weingeist

und

und Naphta mit dem elektrischen Funken an, und machte so gar den Muschenbrökischen Versuch nach. Er erfand hierauf ein sehr bequemes Instrument, die Stärke der Elektricität sehr genau zu bestimmen, und endlich ward er, nach unzähligen angestelten Versuchen, selbst darüber zum Märterer, indem er die Wahrheit seiner Versuche durch den Tod bestärkte. Er ward von einem sehr heftigen Feuer getroffen, als er sich am 26sten Julii des 1753sten Jahres, bei einem noch entfernten Gewitter mit diesen Versuchen beschäftigte, und starb auf der Stelle. Es ist noch ungewiß, ob dieses ein Donnerschlag, oder ein sehr starker Funke der elektrischen Röhre gewesen. Eine solche Begebenheit geschieht zu plözlich, und ist zu schreklich, als daß man auf alle Umstände so genau acht geben könte, als dazu erfordert wird, die Sache zu entscheiden. Die Umstände seines Todes sind uns noch allen aus denen öffentlichen Zeitungen bekant, und der berühmte Professor Hanov in Dantzig hat sie in einer besondern Schrift aufgezeichnet, und sich zugleich bemühet, denen dadurch erschrockenen Naturlehrern wieder durch verschiedene Gründe ein Herz einzusprechen. (*)

(*) Nachricht von dem merkwürdigen und betrübten Todesfall des Herrn Prof. Richmanns, mit physischen Anmerkungen begleitet von H. Danz. 1753.

§. 8.

Es gehet oft dem Publico bei denen verschiedenen Meinungen derer Gelehrten, wie einem, der zu viel schönes auf einmal erblikt. Er wird von einem jeden glänzenden Vorwurf gerührt, und weiß nicht, welchem er den Vorzug geben soll. Nicht ein ieder ist im Stande, die Gründe derer Weltweisen zu prüfen, und es geschieht daher grösten theils, daß man entweder alles als ungewiß verwirft, oder daß man blos von ohngefehr, ohne zu wissen warum, eine oder die andere Meinung ergreift. Ich glaube daher, daß man es mir bei der Lehre von den Gewittern nicht verdenken wird, daß ich aus der Menge von Ursachen, die wir in denen Schriften der Naturlehrer finden, die wahrscheinlichste bestimme, und insbesondere die lezte, als die merkwürdigste und neueste, untersuche. Ich werde hierbei einige allgemeine Säze zum Grunde legen, aus welchen die physikalischen Fragen iederzeit müssen aufgelöst und beantwortet werden.

§. 9.

1) Bei Erklärung einer Begebenheit in der Natur muß man auf andere änliche bekante Begebenheiten sehen, und die Aenlichkeit mit denselben bestimmen. Dieses ist der erste Saz. Es herrscht in der ganzen Natur eine Analogie, welche

che man niemals aus den Augen setzen muß. Um die Natur der Sonne zu bestimmen, müssen wir die Beschaffenheit anderer leuchtenden und warmen Körper untersuchen. Man wird die Wärme der Sonne nicht aus der magnetischen Materie erklären, weil zwischen der Sonne und dem Magneten gar keine Aenlichkeit ist. Die Fortpflanzung der Thiere zu untersuchen, hat man die Erzeugung der Pflanzen zu Rathe gezogen, und aus der Aenlichkeit zwischen beiden diese dunkele Materie aufzuklären sich bemühet. Bei Erklärung der Würkung der Muskeln durch ein flüssiges elastisches Wesen, beruft man sich auf andere feine flüssige und elastische Körper, und man ist mit der Erklärungsart zufrieden, wenn man die Uebereinstimmung des Nervensafts mit andern uns bekanten flüssigen Körpern gezeiget hat.

§. 10.

Man muß aber auch die Aenlichkeit nicht zu weit treiben, noch aus einem sehr geringen Grade derselben Schlüsse herleiten. Es muß daher 2) die Begebenheit, die man aus einer bekanten erläutern will, nicht nur eine allgemeine Aenlichkeit haben, sondern es muß sich dieselbe auch in besondern Umständen zeigen. Sie muß nichts in sich enthalten, das der Natur und der Beschaffenheit der Körper widerspricht, deren Würkung wir

erklären wollen. Die Aenlichkeit ist in der Natur eben das, was die Irrlichter einem Reisenden. Diese machen ihm Hofnung, er sey auf dem rechten Wege, und führen ihn zulezt auf solche Gänge, aus welchen er sich nicht wieder heraus finden kan. Cartesius fand z. E. daß ein Schall entstehe, wenn zwei Körper auf einander fallen. Er fand auch beim Donner einen Schall, und diese geringe Aenlichkeit verleitete ihn daher, zu glauben, daß beim Donner die Wolken auf einander fallen. Einige Weltweisen haben auf diese Aenlichkeit gestüzt, die entlegensten Himmelskörper bevölkert, mit Menschen besetzt, und uns eben so gute Beschreibungen davon gegeben, als wären sie lange Einwohner derselben gewesen. Es ist gewiß sehr artig, daß mancher Teutscher Paris gesehen hat, und nicht so viel davon weiß, als diese Weltweisen vom Saturn und andern Körpern, die sie kaum in der Entfernung von etlichen Millionen Meilen erblikt haben. Wir finden aber, daß diese Aenlichkeit ihre Gränzen habe, und von der Natur nicht so beobachtet werde, wie es die Weltweisen verlangen. Man hat in denen Abhandlungen der Französischen Academie der Wissenschaften vom Jahr 1741 bemerkt, daß die Natur bei Austheilung der Nebenplaneten diese Aenlichkeit nicht beobachtet. Es ist daher nicht genug, daß man zeige, zwei Dinge sind einander

einiger massen änlich, sondern man muß diese Aenlichkeit in den meisten Umständen bemerken.

§. 11.

Ueber dieses muß man 3) durch Versuche erweisen können, daß sich bei der Begebenheit, die wir aus einer andern zu erklären uns bemühen, würklich eben die Umstände befinden. Es ist nicht genug, daß man z. E. die anziehende Kraft des Magnets aus einem Wirbel einer feinen Materie erkläre; sondern man muß auch durch Versuche darthun, daß würklich eine solche feine Materie vorhanden sey. Die Einbildungskraft ist nie geschäftiger, als bei denen Erklärungen wichtiger Begebenheiten in der Natur. Da man sich nun durch dieses Irrlicht kan verleiten lassen, so muß man die Natur durch Versuche stets um Rath fragen. Vor einigen Jahren erklärten die meisten Naturkündiger die Elektricität des Glases durch den Wirbel einer elektrischen Materie, die sich um das Glas im Kreise herum bewegen solte. Und es ist gewis, daß man durch einen solchen Wirbel einige Erscheinungen erklären konte. Allein es ist schade, daß man das Daseyn eines solchen Wirbels nicht hat erweisen können. Und die meisten Umstände zeigen das Gegentheil.

 §. 12.

§. 12.

Wir müssen aber auch 4) niemalen vergessen, eine Erscheinung aus mehr als einem Gesichtspunkte zu betrachten, und daher mehr als einen möglichen Fall derselben zu bestimmen. Es kan oft geschehen, daß mehr als eine Ursache von einer Begebenheit möglich ist. Wir finden eine Ursache, wir erweisen, daß dieses die wahre Ursache sey: allein wir irren uns, wenn wir glauben, es sey die einzige. Dieses ist ein Fehler, der insbesondere in der Naturlehre sehr oft, auch von grossen und geschikten Männern ist begangen worden. Und eben dieser Fehler hat zu unzähligen Streitigkeiten Gelegenheit gegeben. Einige Naturlehrer haben z. E. die Elasticität derer festen Körper aus der Würkung einer feinen flüssigen Materie, andere aus der Lage derer Theile hergeleitet. Beide Theile haben unter gewissen Umständen recht. Einige Körper sind elastisch, weil ihre Theile auf eine gewisse Art unter einander verbunden sind, andere, weil sich in denenselben ein feines elastisches flüssiges Wesen befindet, wie ich dieses weitläuftiger in meinen ersten Gründen der Naturlehre 2 Th. C. 10. S. 522. dargethan habe.

§. 13.

Laßt uns diese allgemeine Sätze auf die Aenlichkeit derer Gewitter mit der Elektricität anwenden.

den. Es muß zwischen denen Gewittern und der Elektricität 1) eine allgemeine Aenlichkeit statt finden. (§. 9) Diese zeigt sich deutlich, wenn man auch nur die gemeinsten elektrischen Versuche aufmerksam betrachtet. Wenn sich ein nicht elektrischer Körper einem elektrisirten Körper nähert, so entstehet zwischen beiden ein stechender Funke mit einigem Geräusch. Bei denen Gewittern finden wir dem Hauptwerk nach nichts anders. Es entstehet nahe an den Wolken ein Funke mit einem Geräusch. Ich glaube nicht, daß man mir einwenden werde, das Geräusch des elektrischen Funkens sey zu schwach, als daß man es mit dem Getöse des Donners vergleichen könne. Wir wissen aus der Naturlehre, daß es bei der Stärke des Schalles auf die Menge der auf einmal bewegten Luft ankomme. (Erste Gründe der Naturlehre S. 293.) Da nun bei denen gewöhnlichen elektrischen Versuchen die Funken nur schwach sind, so können sie freilich so viel Luft nicht auf einmal in Bewegung setzen, als die elektrischen Wolken, welche eine ungeheure Menge elektrische Materie enthalten können. Das Geräusch, womit sich ein klein Häuflein Pulver, das frei auf einem Papier liegt, entzündet, ist mit dem Knall einer Kartaune gar nicht zu vergleichen, und hat doch mit demselben einerlei Ursprung. Wir finden über dieses, daß bei dem Muschenbrökischen

Versuche das Geräusch des elektrischen Funkens sehr heftig sey, und dem Knall eines losgebranten Gewehrs beikomme. (*)

§. 14.

Ausser dieser allgemeinen Aenlichkeit müssen wir aber auch 2) erweisen, daß sich in denen besondern Umständen beider Begebenheiten viel Aenliches zeige, und daß bei denen Gewittern nichts sey, welches der Natur der Elektricität widerspreche. (§. 10) Wir finden, daß der Bliz zündet, eben dieses geschiehet auch von dem elektrischen Funken. Man kan hierzu nicht nur rektificirten Weingeist und schlechten Brantewein, sondern auch so gar Oehle nehmen, ja durch einen gewissen Handgrif auch Pulver zünden. Und es ist kein Zweifel, daß man nicht durch einen noch stärkern Grad der Elektricität solte Holz zünden können. Der Bliz betäubt, lähmt und tödtet lebendige Kreaturen; eben dieses geschiehet auch von dem elektrischen Funken. Man verstärke den Muschenbrökischen Versuch nach der Winklerischen Methode, so sind die Schläge der Elektricität so heftig, daß nicht nur kleinere Vögel, als Sperlinge und dergleichen; sondern auch Hühner, Gänse

(*) S. Winklers Stärke der elektrischen Kraft des Wassers.

Gänse und andere von dieser Grösse, auf der Stelle todt bleiben. Und es ist kein Zweifel, daß er auch bei Menschen sehr schädliche Folgen haben würde, wenn jemand so viel Herz besässe, es an sich zu wagen. Der Blitz fähret schief und zackicht durch die Luft, eben dieses zeigt sich auch an dem elektrischen Funken, wenn er in einiger Entfernung durch die Luft fähret. Der Blitz verursachet oft in den Körpern, die er trift, kleine Löcher, wie vom Schrote. Herr Prof. Winkler in Leipzig hat dieses auch an den elektrischen Funken gezeigt. Sie schlagen Löcher durch die Pappe, ja so gar durchs Leder. Ja Franklin in Amerika hat so gar in einem geringen Nebenumstande eine Aenlichkeit des elektrischen Funkens mit dem Blitz wargenommen. Hales führet nemlich ein Beispiel an, daß der Blitz das Gold eines Gemähldes weggenommen, und eben dieses hat Franklin mit dem elektrischen Funken zuwege gebracht. (*) Da wir ferner bemerken, daß sowohl flüssige als feste Körper elektrisch werden können, ja die Luft selbst hievon nicht ausgenommen ist: so ist es kein Wunder, daß auch die Wolken elektrisch werden können.

§. 15.

Alle diese Aenlichkeit würde uns nichts helfen, woferne man nicht auch 3) durch die Erfah-

(*) S. Physikalische Belust. St. 17. S. 465.

fahrung zeigen könte, daß die Wolken würklich beim Gewitter elektrisch sind. (§. 11) Allein auch dieses ist durch unzählige Versuche in denen letzt verstrichenen 4 oder 5 Jahren an so vielen Orten, und von so vielen Gelehrten bestätigt und erwiesen worden, daß es eine Schwachheit seyn würde, daran zu zweifeln. Wir schliessen: ein Körper muß elektrisch seyn, wenn ein anderer Körper, der sich ihm nähert, durch ihn elektrisch gemacht wird. So überzeugen wir uns von der Elektricität des Glases, wenn ein Eisen, welches wir ihm nahe bringen, anfängt Goldblätchen an sich zu ziehen, Funken von sich zu geben, und die übrigen bekanten Merkmahle der Elektricität zu zeigen. Wir machen daher den Schluß, es muß die Gewitterwolke elektrisch seyn, weil eine auf Pech ruhende eiserne Stange, oder ein ieder anderer Körper, der nicht vor sich elektrisch ist, anfängt Funken zu geben, wenn sie sich seinem Scheitelpunkt nähert. Da also die Gewitter nicht nur eine allgemeine Aenlichkeit mit der Elektricität haben, sondern auch in denen besondern Umständen einerlei Erscheinungen mit derselben geben, und endlich die Gegenwart der elektrischen Materie in denen Gewitterwolken durch Versuche erwiesen werden kan; so ist es höchstwarscheinlich, daß die Elektricität die Ursache der Gewitter sey. Und nun sind wir im Stande, dieselben folgender Gestalt zu erklären:

Die

Die Gewitterwolken sind elektrisch, wie dieses die Erfahrung lehrt; die übrigen Wolken aber nicht, weil keine eiserne Stange von einer Wolke elektrisch wird, als beim Gewitter. Wenn ein elektrischer Körper sich einem andern nicht elektrischen nähert, so theilet er ihm seine Elektricität mit, und es entstehet ein prasselnder Funke. Es muß daher auch zwischen zwei solchen Wolken ein dergleichen Funke entstehen. Dieses ist der Blitz, und das dabei entstehende Geräusch heist der Donner. So bald diese Wolke elektrisch geworden, so theilt sie ihre Elektricität wieder der nächst folgenden durch Blitz und Schlag mit, und daher müssen viel Schläge auf einander folgen, wenn viel Wolken unter diesen Umständen sich nahe hinter einander befinden, ohne sich zu berühren.

§. 16.

Woher entstehet aber die Elektricität dieser Gewitterwolken? Diese Frage ist schwer zu beantworten. **Franklin** glaubt, es durch seine Beobachtungen warscheinlich gemacht zu haben, daß alle Gewitterwolken von der See aufsteigen, und daß das Seewasser elektrisch sey. Er bestärket diese Meinung durch die Funken, welche sich bei Nachtzeit in der See zeigen, und giebt diese vor ein elektrisch Licht aus. Eine Wolke, die aus dem Seewasser gezeugt worden, hat zugleich sehr

viel

viel elektrische Materie bei sich. Wird sie nun vom Winde ans Land getrieben, so begegnet sie denen nicht elektrischen Landwolken, und theilet ihnen ihre Elektricität durch Blitz und Schlag mit. Diese Gedanken sind nichts als Muthmassungen. Es muß erst mit mehrerer Gewisheit erwiesen werden, daß das Seewasser elektrisch sey. Denn das Leuchten im Finstern ist nicht hinreichend hierzu, weil auch andere Körper im Finstern leuchten, die doch nicht elektrisch sind, als das faule Holz, Johanniswürmer und dergleichen; kurz, die entfernten Ursachen des Gewitters sind noch nicht zu bestimmen, und dieses schadet der neuen Theorie im geringsten nichts. Denn wir sind bei denen Erklärungen der meisten Begebenheiten in der Natur mit denen nächsten Ursachen zufrieden.

§. 17.

Da wir aber schon oben erinnert haben (§. 14), daß wir bei Erklärung einer Begebenheit nicht bloß bei einer Ursache stehen bleiben, und alle andere ausschliessen müssen: so dürfen wir auch hier den Ursprung des Blitzes nicht blos in der Elektricität suchen. Der Blitz ist nichts, als eine plözlich in der Luft entstehende Flamme, die sich schnel ausbreitet, und von einem heftigen Knalle begleitet wird. Nun finden wir, daß dergleichen Flammen auch ohne Elektricität, blos durch die Entzündung

zündung derer Dünste entstehen. Die Kampferdünste entzünden sich an einem Lichte, und die von Eisen, welches in Vitriol aufgelöset wird, erzeugte Dämpfe, entzünden sich mit einem Knall, wie Schießpulver. Man hat Beispiele, daß sich die Dünste in einem Pulvermagazin entzündet haben, wenn man mit dem Lichte dem Boden desselben nahe gekommen ist. Wie oft entzünden sich nicht die Dünste in den Bergwerken? Und wer weis nicht, daß eben dieses oft bei Ausräumung derer heimlichen Gemächer oder in alten Kellern geschieht? In denen Phys. Belust. im ersten Stük wird ein merkwürdiges Beispiel einer solchen Entzündung angeführet, wodurch eine Magd tödtlich beschädiget ward. Es ist kein Zweifel, daß nicht dergleichen Dünste beständig in der Luft solten vorhanden seyn. Sie können durch den Wind und allerlei andere Ursachen zusammen getrieben, und durch die Wärme der Luft, oder durch ihre eigene innerliche Bewegung und Reibung entzündet werden. Und warum solte dieses nicht sowohl nahe an der Erde, als hoch in der Luft geschehen können? Aus diesen Gründen müssen sich die Erfahrungen des Maffei und andere änliche erklären lassen. Oft kan die Entzündung solcher Dünste auch durch den elektrischen Blitz verursachet werden. Man kan durch den elektrischen Finger die Dünste vom Kampfer und Weingeiste, wie

auch

auch die Dünste des aufgelösten Eisens, entzünden. Warum solte daher der elektrische Funke der Wolken nicht auch die in der Luft befindlichen Dünste entzünden können? Dieses scheinet die Ursache zu seyn, warum auch Gewitter, die ziemlich hoch stehen, einschlagen können. Hier erreicht nicht der elektrische Strahl, sondern der entzündete Dunst den getroffenen Körper. Jmgleichen, warum es mehrentheils bei dem Einschlagen des Gewitters nach Schwefel riecht. Aus dem, was wir bisher gesagt haben, wird man auch leicht begreiffen, wie ein Donnerschlag auch ohne vorhandene Gewitterwolken erfolgen könne. Es kan dieses geschehen, wenn sich die in der Luft vorhandene Dünste durch einen Zufall entzünden. Die Verschiedenheit der Blitze, der Farbe und der Würkung nach, muß eben hieraus erkläret werden. Da die Dünste nicht von einerlei Art sind; so müssen sich auch bei deren Entzündung durch den elektrischen Funken der Wolken verschiedene Umstände eräugnen. Hieraus kan auch die Frage aufgelöst werden, ob man sich durch die Aufrichtung der eisernen Stangen auf denen Häusern, oder durch andere änliche Mittel, vor dem Gewitter schützen könne? Man hat dieses in Frankreich geglaubt, und im Jahr 1754 hat man sowohl in andern als auch in den hiesigen Zeitungen dem Publico angekündiget, daß Herr Procopius

Dewisch in Mähren eine dergleichen Wettermaschine erfunden habe. Es sind aber zu wenig Umstände gemeldet worden, als daß man von einer dergleichen Begebenheit urtheilen kan. Und nachher ist es von dieser neuen Maschine gantz stille gewesen, so daß die gantze Sache eine Erdichtung gewesen zu seyn scheinet. Und wenn auch gleich alles das wahr wäre, was man in Frankreich und anderwerts, von der Ableitung des Blitzes durch Stangen und eiserne Drathe vorgegeben hat; so würde man doch vor dem Einschlagen des Gewitters nicht sicher seyn. Denn alles was man zur Abwendung des Blitzes vorgebracht hat gilt nur von dem ursprünglichen elektrischen Blitze, nicht aber von der Fortsetzung des Strahls durch entzündete Dünste. Schwefeldünste, die sich in der Luft entzünden, werden nicht so, wie man es von den elektrischen Blitze muthmassete hat, an einem eisernen Drathe weg und in die Erde fahren. Folglich wenn man sich auch durch die angegebenen Mittel vor dem elektrischen Blitze in Sicherheit setzen könte, so würde man doch vor dem Blitz überhaupt nicht sicher seyn. Es ist aber schlim daß man auch nicht einmal der Gefahr des elektrischen Blitzes dadurch entgeht. Alle Vorschläge die Gefahr der Gewitter abzuwenden, kommen auf die Hauptpunkte an. Entweder man will 1) der Gewitterwolke ihre Elektricität

nehmen, oder man will 2) den in Sicherheit zu setzenden Körper elektrisiren, oder man will 3) den Bliz durch einen eisernen Drath von den Körpern ab, und in die Erde oder das Wasser leiten. Das erste ist ohnmöglich. Wenn man gleich durch die Gewitterwolke, eiserne Stangen oder andere Körper elektrisirt, so verliert sie doch ihre Elektricität dadurch selbst nicht. Sie ist zu voll von elektrischer Materie, als daß der geringe Theil der in die eisernen Stangen übergeht, ihre Elektricität merklich schwächen solte. Es wäre das eben so viel als wenn man das Wasser der Donau oder der Elbe, durch kleine auf der Seite herausgehende Gräben vermindern und ableiten wolte. Das zweite ist so wenig sicher, daß es vielmehr die Gefahr vergrössert. Die von der Gewitterwolke elektrisirte eisernen Stangen, Ketten und dergleichen Körper geben oft erstaunlich starke Funken, und zeigen dadurch daß der Strom der durch sie gehenden elektrischen Materie sehr stark sey. Dieses starke Eindringen der elektrischen Materie, kan dem Thierischen Körper schädlich sein. Ueber dieses kan die Gewitterwolke einem dergleichen Körper ihre Elektricität auf einmal durch Bliz und Schlag mittheilen, so wie sie andern Wolken auf diese Art ihre Elektricität mitzutheilen pflegt. Und das würde einen Menschen ungelegen sein, der Versuch wäre auch zu gefährlich. Es wird daher

nichts

nichts helfen, wenn man zur Zeit des Gewitters auf Pech tritt, oder sich auf blau seidene Stühle sezt, oder gar in ein Zimmer begibt das über und über mit Pech oder blauer Seide überzogen ist. Das dritte ist noch das wahrscheinlichste. Wenn man an einer eisernen Stange einen metallenen Drath befestigt, so wird wahrscheinlich der elektrische Blitz an diesem metallenen Drath fortlaufen, und der Richtung desselben folgen. Man findet in der That sehr oft, daß der Blitz an solchen von ohngefehr am Dach befestigten eisernen Drath herunter gelaufen sey. Es bleibt aber freilich nur wahrscheinlich und nicht gewis, weil man noch zu wenig Erfahrung davon hat, und man ohne Erfahrung in der Naturlehre niemals sicher urtheilen kan.

Abhandlung
von denen
Ursachen warum die Barometer nicht allezeit mit der Beschaffenheit des Wetters übereinstimmen.

§. 1.

Das Wetter hat einen so grossen Einfluß in die Geschäfte und Handlungen derer Menschen, daß man sich nicht wundern darf, warum man jederzeit so begierig gewesen ist, dasselbe vorher zu wissen, um sich mit seinen Geschäften darnach zu richten. Diejenigen welche sich einbilden, der Kalendermacher habe ich weis nicht was vor Korrespondenz mit dem Himmel, und er lese das Wetter des ganzen Jahres zum voraus aus der künftigen Lage derer Sterne, freuen sich nicht wenig, wenn sie im Kalender das Wetter auf zwölf Monat voraus erfahren. Allein die Erfahrung lehrt, daß diese Wetterprophezeiungen sehr schlecht zutreffen, und das oft das Gegentheil von dem geschicht, was der Kalender voraus gesagt hat. Nicht wenige nehmen daher

daher ihre Zuflucht zu den Bauernreguln, die oft würklich einigen Grund haben, oft aber auf sehr schlechten Beobachtungen beruhen und gemeiniglich mit abgeschmakten und abergläubischen Umständen begleitet und verstellt werden. Da also alle diese Vorherverkündigungen des Wetters sehr unsicher und ungewis sind, so hätte Torricellius (*) sich nicht verdienter um die Neubegierde der

(*) Torricellius kam zu erst ums Jahr 1643. auf diesen Versuch. Er füllte eine lange Glasröhre, die auf einer Seite zugeschmolzen war, mit Quecksilber, stekte das offene Ende in ein Gefäs mit Quecksilber, und fand, daß dasselbe nicht alles aus der Röhre herauslief, sondern auf einer gewissen Höhe stehen blieb. Petit, Pascal und Mersennus machten einige Jahre nachher, den Versuch in Frankreich nach, und George Sinclair, gab diesen Instrument zuerst den Nahmen eines Baroscopii. Man hat nachher versucht, das Barometer vollkommener und beweglicher zu machen. Morland suchte dieses dadurch zu erhalten, daß er die Barometerröhre oben dergestalt neigte, daß sie unterwerts mit dem Vertikalen Theil derselben einen stumpfen Winckel macht. Hugen setzet es aus zwei Röhren zusammen, deren eine mit Quecksilber, die andere mit Spiritus gefüllt ist. Hook beschreibt in denen Trans. Angl. 1686. eine noch beweglichere Art mit drei Röhren. Otto von Gu rike fiel schon darauf ein Männchen mit dem Stabe auf das Quecksilber zu setzen, durch

der Menschen machen können, als dadurch, daß er ihnen ein Instrument in die Hände geliefert, aus welchen man die Veränderung des Wetters mit mehrerer Wahrscheinlichkeit bestimmen und

voraus

durch dessen Steigen und Fallen das Wetter angedeutet wird. Hook legte eine Kugel auf das Quecksilber, befestigte den Faden, woran sie hing, an eine Rolle, und brachte sie mit einer gegen über angehengten Kugel ins Gleichgewicht. An die Rolle selbst befestigte er einen Weiser, der sich so umdrehen muste, wie die auf dem Quecksilber liegende Kugel stieg oder fiel. Amonton beschreibt in seinen Remarques et Exper physiques ein sehr hewegliches Barometer, welches aus einer Kegelförmigen Röhre bestehet und Bernoulli befestigte an die Vertikale Röhre, noch eine Horizontale, wodurch das Barometer ziemlich beweglich ward. Wer die ersten Wetterbeobachtungen mit dem Barometer angestellet habe, ist ungewis. Petit soll schon in Franckreich ums Jahr 1646. die Veränderungen des Wetters an dem Barometer beobachtet haben, andere geben den berühmten Otto von Guerike vor den ersten an, welcher solche Wetterbeobachtungen gemacht. Und die Engländer wollen diese Ehre dem Boyle nicht streitig machen lassen. Von der Verfertigung der Barometer und ihren verschiedenen Arten sehe man nach Leupolds Theat. Stat. univ. T. II. c. 2. und 3. imgleichen des sel. Kanzlers Freiherrn von Wolff Versuche 2 Th. p. 44. u. f. und Bilfingers Abhandlung in den Comment. Acad. Petrop. T. I. p. p. 317.

voraus sehen kan. Doch ist auch hierdurch der Neubegierde kein völliges Genüge geleistet worden. Die Erfahrung lehrt, daß das Barometer nicht allezeit mit dem Wetter völlig übereinstimmet. Oft fällt das Quecksilber in demselben, man vermuthet sich daher Regen, und doch bleibt das Wetter gut. Oft ändert sich das Wetter, und das Barometer bleibt unverändert stehen. Dieses verursachet nicht wenige Klagen. Und man schließt daraus entweder, daß das Barometer gar nicht zur Bestimmung des Wetters gebraucht werden könne, und daß die physicalische Theorie desselben falsch sey, oder daß es doch den Grad der Vollkommenheit nicht habe, welchen es billig haben solte. Ich habe im Winter des Jahres 1755 an zwei Barometern bemerkt, daß sie verschiedene Tage nach einander merklich gestiegen sind, ohnerachtet es beständig trübe und windiges Wetter blieb. Und im Junius desselben Jahres fand ich an einen sonst ziemlich guten Hugenianischen Barometer, daß der Spiritus bis zum starken Regen und Wind gestiegen war, ohnerachtet es einige Tage über bei untermischten Sonnenschein nur etwas trübe war, und nur des Nachts sehr wenig regnete.

§. 2.

Ich hoffe daher, daß ich keine vergebene Arbeit unternehme, wenn ich kurz die Ursachen anzeige, warum man sich nicht mit völliger Gewisheit auf die Barometer verlassen, und aus der Veränderung derselben die Veränderungen des Wetters vorher sagen kan. Man kan aber ohnmöglich diese Ursache gehörig einsehen, wenn man sich nicht vorher einen richtigen Begrif von denen Ursachen gemacht hat, wodurch das Quecksilber in dem Barometer zu steigen und zu fallen pflegt. Wir müssen daher den Anfang unserer Abhandlung damit machen, daß wir unsern Lesern einen richtigen und deutlichen Begrif hiervon beibringen.

§. 3.

Die Luft ist schwer. Ueber diesen Satz, den man erst, nach den Zeiten des grosse Otto von Guerike (*) mit Gewisheit eingesehen und durch untrügliche Versuche bestätigt hat, sind in unsern Tagen

(*) Dieser ward durch den Torricellianischen Versuch zu der Erfindung der Luftpumpe gebracht. Die ersten Arten der Luftpumpe und die damit angestelten Versuche findet man in seinen Exper. nov. Magdeb. in Schotti Mechanice hydr. pnevmat. und Boy le nov. Exp. de vi aëris elastica.

Tagen alle Naturlehrer einig. Da alle flüssige und schwere Körper das Gleichgewicht mit andern schweren Körpern halten können, so ist es kein Wunder, daß auch die Luft das Gleichgewicht so wohl mit dem Wasser als Quecksilber halte. Man hat durch Versuche bestimmt (**), daß die Luft mit einer Wassersäule von 32 Rheinländischen Schuhen das Gleichgewicht hält. Und da das Quecksilber 14 mal schwerer ist als Wasser, so muß die Luft mit einer Quecksilbersäule das Gleichgewicht halten, die 14 mal niedriger ist als 32 Schuh. Nun ist $\frac{32}{14} = 2\frac{4}{14}$ das ist nach Rheinländischen Maaß $27\frac{6}{14}$ Zoll, wovor man wegen der veränderlichen Höhe 28 Zoll annehmen kan. Da nun zwei Körper, die einander das Gleichgewicht halten, aufhören im Gleichgewicht zu bleiben, wenn einer von beiden schwerer wird; so muß auch das Gleichgewicht der Luft mit dem Quecksilber aufhören, so bald entweder die Schwere der Luft oder des Quecksilbers grösser wird. Die Schwere des in der Glasröhre eingeschlossenen Quecksilbers kan nicht grösser werden; die Schwere der Luft aber kan sich ändern, wie wir dieses unten weitläuftiger erweisen werden. Das Gleichgewicht der Luft

(**) Otto von Guerike hat diesen Versuch zu erst angestellet, S. dessen Experim. nov. Magdeb. L. III. p. 94. und J. C. Sturm hat ihn nach gemacht in Coll. Curiof. P. I. Tent. 7. p. 40.

und des Quecksilbers kan also nur gehoben werden, wenn sich die Schwere der Luft ändert. Wird die Luft leichter, so ist sie nicht mehr im Stande, das Quecksilber so hoch zu erhalten, wie vorhin, folglich sinkt es nieder. Wird die Schwere der Luft grösser, so drükt sie stärker auf das Quecksilber von unten, es muß sich dieses daher in dem Barometer hebe, und in die Höhe steigen.

§. 4.

Die Erfahrung lehrt, daß bei dem Regenwetter die Luft gemeiniglich specifice leichter wird, so wie ihre Schwere bei guten Wetter zunimmt. Daher pflegt das Quecksilber im Barometer bei Regenwetter zu fallen, bei gutem Wetter aber zu steigen. Und man nennt das Barometer aus dieser Absicht ein Wetterglas. Man hat daher den allgemeinen Schlus gemacht, daß bei trüben Wetter das Quecksilber allezeit fallen, beim guten Wetter aber allezeit steigen müsse. Hierbei ist man nicht stehen geblieben, man hat den Satz auch umgekehrt, und geschlossen, daß wenn das Quecksilber fällt, das Wetter allezeit trübe und regnicht werden müsse, so wie es beim steigen desselben sich müsse aufklären und helle werden. Bei diesem Schlus begehet man einen doppelten Fehler. Einmal schließt man von dem besondern auf das allgemeine, weil sich das Wetter sehr oft nach dem

Stei=

Steigen und Fallen des Quecksilbers im Barometer richtet, so müsse es auch allezeit geschehen. Zweitens kehret man einen allgemeinen Satz um, und hält ihn auch umgekehrt vor allgemein. Daß aber beides nicht geschehen dürfe, lehrt uns nicht nur die Vernunftlehre, sondern auch die tägliche Erfahrung. Wir finden z. E. daß mehrentheils bei sehr heissen Tagen Gewitter zu entstehen pflegen. Kan man aber daraus wohl schliessen, daß an allen heissen Tagen Gewitter erfolgen müssen? und streitet nicht hierwieder die Erfahrung? Wie oft sind nicht ganze Folgen heisser Tage im Sommer, die durch kein Gewitter unterbrochen werden. Wie seltsam würde es endlich seyn, wenn man den Satz umkehren und vor allgemein halten wolte: alle Zeit wenn Gewitter entstehen, müssen heisse Tage vorhergegangen seyn. Wie oft entstehen nicht bey kühlen Sommertagen Gewitter? Und wie oft führet nicht der Wind mitten im Winter Gewitter in die kältesten Gegenden? Da es also nicht nothwendig ist, daß sich das Wetter bei der veränderten Höhe des Quecksilbers im Barometer ändere; so siehet man leicht, wie wenig man Grund habe, mit Gewisheit von dem einen aufs andere zu schliessen. Da aber doch beides oft harmoniret, so müssen wir die Fälle bestimmen, in welchen beides zusammen treffen muß, und in welchen es nicht übereinstimmt. Die Fäl-

le können in zwei Hauptklassen getheilet werden. Es können erstlich in der Luft Ursachen vorhanden seyn, warum das Wetterglas nicht mit den Veränderungen des Wetters übereinstimmt. Es können aber auch zweitens dergleichen in den Wettergläsern selbst angetroffen werden. Beides muß erläutert werden.

§. 5.

Der allgemeine Grund der Veränderungen in der Höhe des Quecksilbers in Absicht auf die Luft ist also dieser: Alles was die Schwere der Luft vermehrt, verursacht auch, daß das Quecksilber steigen muß; und alles, was die Schwere der Luft vermindert, macht, daß das Quecksilber fält. Hier müssen wieder die besondern Fälle angegeben werden, worin die Schwere der Luft vermehret und vermindert wird (*). Alle Fälle in welchen die Luft schwerer werden kan, können auf zwei allgemeine Hauptfälle gebracht werden. Entweder wird die Luft specifice schwerer, oder sie wird höher. In dem ersten Fall wird sie entweder von Dünsten

(*) Man sehe von diesen Ursachen nach, Petri von Muschenbroek Naturwiss. §. 1078. p. 629. nach der Gottschedischen Ausgabe. G. W. Kraftii Prælect. in Phys. theoret. P. I. c. 15. p. 330 Und des hiesigen sel. Kanzler Freiherrn von Wolff Versuche T. 2. p. 88. u. f.

Dünsten dichter, oder sie wird von einer äussern Kraft zusammen gedrückt, oder sie wird von der Kälte in einen engern Raum gebracht. Ihre Höhe vergrössert sich entweder von der vertikalen Lage des Monds, oder durch die Winde. Die Luft wird im Gegentheil leichter, entweder wenn sie specifice leichter wird, oder wenn sich ihre Höhe vermindert. Das erste geschieht, wenn die Dünste sich in Wolken samlen, oder gar weg getrieben werden, oder wenn die äussere zusammen drückende Kraft weicht. Oder wenn sich die Wärme vermehrt. Die Höhe vermindert sich entweder, weil der Mond wegrückt, oder weil die Winde einen Theil der obern Atmosphäre wegführen.

§. 6.

1) Wir müssen daher zu erst bestimmen, wie die Luft durch die Dünste specifice schwerer werden kan. Die Luft ist wie aus der Naturlehre bekannt ist, ein sehr leichter und dünner Körper. Ihre Schwere verhält sich zur Schwere des Goldes fast wie 1 zu 19000. Es muß daher dieselbe 19000 mal weniger Materie besitzen als das Gold. Und wie wäre dieses möglich, wenn sie nicht grosse Zwischenräume besässe? In diese Zwischenräume müssen fremde Körper eindringen können, ohne den Umfang derselben zu vergrössern.

Nun

Nun wird ein Körper specifice schwerer, wenn seine Masse vergrössert wird, die Grösse aber ohnverändert bleibt. Geschieht dieses daher bei der Luft, so muß sie specifice schwerer werden. Es muß dieses geschehen, wenn die Dünste in die Zwischenräume der Luft eindringen. Denn diese waren vorhin entweder gantz leer, oder doch mit weit feinern Materien angefült, als die Dünste sind. Die Luft muß also durch die in ihre Zwischenräume eingedrungene Dünste specifice schwerer werden. Laßt uns versuchen, was sich hieraus vor Veränderungen des Wetters herleiten lassen! Wir pflegen das Wetter klar und helle zu nennen, wenn die Lichtstrahlen ohne Hindernis durch die Luft gehen und in unsere Augen gelangen können. Hingegen sagen wir es sey trübe, wenn dieses nicht geschiehet. Die Optik lehret, daß das Licht bei jeder Brechung geschwächt werde, und daher diejenigen Körper trübe und undurchsichtig sind (*) in welchen das Licht oft gebrochen wird. Das Licht wird aber jederzeit gebrochen, wenn es aus einem Körper in einen andern von verschiedener Dichtigkeit übergeht. Sind also grosse Dunstblasen hin und her in der Atmosphäre zerstreuet, so wird das Licht, indem es aus denenselben in die zwischen

(*) S. Newtons Optica L. II. P. 3. prop. 3. pag. 190.

Zwischenräume der Luft übergehet, gebrochen, folglich schwächer, und wir nennen dieses eine dicke und trübe Luft. Sind aber die Dünste dergestalt in der Luft aufgelöst und zerstreuet, daß sie die Zwischenräume derselben ganz anfüllen, so kan der Lichtstrahl nicht gebrochen werden, indem er durch die Zwischenräume der Luft durchgeht, Denn er gehet alsdenn aus dem einen Körper in einen andern gleich dichten über. Es kommt daher das Licht ohngehindert in unsere Augen. Und muß nicht alsdenn das Wetter klar sein? Wir machen also den allgemeinen Schluß: wenn die Dünste in ihre kleinsten Theile aufgelöst sind, daß sie die Zwischenräume der Luft anfüllen, so muß das Wetter klar seyn. Nun aber wird alsdenn die Luft, wie wir oben erwiesen haben, specifice schwerer. Folglich muß die Luft klar werden, wenn sie unter diesen Umständen specifice schwerer wird. Wird die Grösse eines Körpers, der specifice schwerer wird, nicht vermindert, so wird er auch absolut schwerer. Wenn man z. E. die Zwischenräume des Metalls mit Quecksilber durchdringen läst, so wird das Metal dadurch specifice und absolut schwerer. Nimmt man aber einen Theil des Metals weg, so wird es zwar specifice schwerer, die absolute Schwere desselben ist hingegen vermindert. Da nun die Grösse der

Luft

Luft durch das Eindringen derer Dünste nicht vermindert wird, so muß auch ihre absolute Schwere dadurch zunehmen. Geschieht dieses, so muß das Barometer steigen (§. 3.), es muß daher das Barometer steigen, wenn das Wetter aus dieser Ursache klar wird. Gehen diese Dünste aus denen Zwischenräumen der Luft heraus, und kommen dadurch einander näher oder hangen gar unter einander zusammen, so bilden sie Nebel und Wolken, und das Wetter wird trübe. Weil aber dadurch die Zwischenräume leer werden, so wird die Luft specifice leichter, und das Barometer fällt. Werden diese Dünste durch den Wind oder andere Veränderungen in der Luft aus ihren Zwischenräumen heraus getrieben, so wird die Luft wieder specifice leichter. Folglich muß das Quecksilber in dem Barometer wieder fallen. Da nun aber die Lichtstrahlen, welche durch die von Dünsten leere Luft gehen, gleichfalls in einem gleich dichten Körper bleiben, und folglich nicht weiter gebrochen werden, so muß auch alsdenn die Luft klar bleiben. Und man begreift daraus, wie es möglich sey, daß das Barometer falle, ohnerachtet das Wetter gut bleibet.

§. 7.

Wenn hiernächst 2) die Luft von einer äussern Kraft zusammen gedruckt wird; so muß sie gleichfalls

gleichfals specifice schwerer werden. Dergleichen äussere Kraft kan in der freien Luft nicht leicht etwas anders seyn, als ein in schiefer Richtung herunter blasender Wind. Dieser muß die untere Luft zusammendrücken. Und obgleich nur die besondere Schwere der Luft, nicht aber die allgemeine geändert wird, so vertrit doch der Druck des Windes, die Stelle der vermehrten Schwere der Luft, und das Barometer muß daher steigen. Führt nun ein solcher Wind die in der Luft befindlichen Dünste weg, so wird das Wetter heiter. Ist aber der Wind selbst mit feuchten Dünsten angefüllt, so werden diese samt dem Winde in die Luft gebracht, sie machen daher trübes Wetter. Und auch hieraus läst es sich begreifen, daß das Barometer steigen könne, ohnerachtet das Wetter trübe bleibet. Gesetzt es bleibt das Wetter bei einem solchen Winde gut, der Wind höret aber auf zu blasen, so fällt die Ursache weg, welche das Barometer in die Höhe druckte, folglich muß es wieder fallen. Da nun hier keine neue Veränderung in Absicht auf das Wetter vorgehet, so muß das Wetter auch in diesem Falle gut bleiben, ohnerachtet das Barometer fällt. Endlich kan durch starke Winde ein Theil der obern Luft weggeführet werden. Weil nun die untere Luft von der obern zusammengedruckt war, so dehnt sich die untere bei weggenommenen Widerstand der obern

aus, folglich wird sie dünner und specifice leichter. Weil nun zugleich die Menge der Luft ist vermindert worden, so wird sie auch absolut leichter, und kan daher das Quecksilber nicht bis zu der gewöhnlichen Höhe erhalten. Da nun hier in den Dünsten, und folglich auch im Wetter keine nothwendige Veränderung vorgegangen, so fällt auch hier das Barometer, ohnerachtet das Wetter gut bleibet.

§. 8.

3) Wird die Luft von der Kälte in einen engern Raum gebracht; so wird sie nicht nur specifice schwerer, sondern weil sie niedriger werden muß, so fließt die zunächst belegene Luft, welche höher stehet, zu, und dadurch wird die Masse der Luft vermehret, folglich auch ihre absolute Schwere. Sie kan daher das vorige Gleichgewicht mit dem Quecksilber nicht mehr halten, sondern das Barometer muß steigen. Daher muß das Quecksilber in dem Barometer allezeit steigen, wenn es scharf frieret, und der Himmel klar ist. Weil es aber auch möglich ist, wie die Erfahrung lehrt, daß auch bei trüber Witterung strenge Kälte einfällt, so kan auch bei trüben Wetter das Barometer höher steigen.

§. 9.

4) Es ist bekant, daß die algemeine Schwere des Mondes, das Wasser gegen denselben hebe, und

daß

daß dieses die Ursache der Ebbe und Flut sey. Da also der Mond mit solcher Gewalt auf das Wasser würkt, so ist nicht zu zweifeln, daß er nicht auch auf die noch leichter zu bewegende Luft würken, und dieselbe in die Höhe heben solte. Wird aber die Atmosphäre in dem Ort, der unmittelbar unter dem Mond liegt, höher, so wird die Luftsäule das Gleichgewicht mit dem Quecksilber nicht halten können. Denn alle flüssige Körper drücken ihrer Höhe nach. Je höher demnach die Luftsäule wird, desto grösser ist ihr Druck. Das Barometer muß daher steigen, so bald die Atmosphäre gegen den Mond zu höher wird. Nun wird man mir zwar einwenden, daß dergleichen Veränderungen täglich wargenommen werden müsten, so wie man die Veränderungen der Ebbe und Flut an dem Meer täglich gewar wird. Allein man siehet leicht, daß dieses nicht ordentlich beobachtet werden könne, weil so viel Nebenursachen sind, welche die absolute Schwere der Luft vermindern können, wenn die Höhe gleich vermehret wird, so daß dadurch die Höhe des Quecksilbers nicht geändert werden kan. Wenn z. E. die Luft dünner, und folglich specifice leichter wird, so wird ihre absolute Schwere nicht grösser werden, wenn gleich ihre Höhe zunimmt. Sie kan aber unter diesen Umständen aus folgenden Ursachen leichter werden. 1) Wenn die obern Theile

der Atmosphäre in die Höhe gezogen werden, so wird ihr Druck auf die untern geringer. Da nun die untere Atmosphäre durch den Druck der obern in einen engern Raum gedruckt ist, so wird sie sich ausdehnen, so bald der obere Druck vermindert wird. Dehnt sie sich aber aus, so wird sie specifice leichter. 2) Kan die Luft zugleich wärmer werden. Das Feuer verdünnt die Luft, und macht sie daher specifice leichter. Diese vermehrte Wärme kan wieder theils eine unmittelbare Folge der Würkung der Sonnenstrahlen seyn, die im Sommer die Atmosphäre erwärmen, theils eine Folge des Windes, welcher die an andern Orten schon gewärmte Luft in unsere Gegenden bringt, wie dieses die Südwinde zu thun pflegen. Theils eine Folge der schwefelhaften Dünste, die in der Luft aufsteigen, und die Dichtigkeit, folglich die Wärme derselben im Sommer vermehren. 3) Können die Dünste aus der Luft durch den Wind weggeführet werden, und auch dadurch muß, wie wir oben §. 6. erwiesen haben, die Luft leichter werden. Dieses kan bei uns durch den Ostwind und Nordostwind geschehen, die mehrentheils trockner, und also von Dünsten freier zu seyn pflegen. 4) Können sich die Dünste in Wolken samlen, und das Wetter trübe werden, wodurch wieder die Luft specifice leichter wird, und das Barometer fällt. Beträgt in allen diesen Fällen die Verdünnung

nung der Luft mehr, als die Erhebung ihrer Höhe, so muß das Barometer, an statt zu steigen, vielmehr fallen. Beträgt sie eben so viel, so bleibt das Barometer, an statt zu steigen, ohnerachtet die Atmosphäre höher geworden, ohnverändert. Und nur in dem Fall steigt dasselbe, wenn entweder gar keine von diesen Nebenveränderungen vorgegangen, oder wenn die Vermehrung der Schwere, die von ihrer Höhe abhangt, grösser ist, als die Verminderung derselben durch die angeführte Nebenumstände. Solte dieses nicht auch die wahre Ursache seyn, warum das Barometer so gar durch die Kometen geändert werden kan? In der That hat man in Petersburg bemerkt, daß das Barometer ungewöhnlich hoch gestanden, so lange der im Jahr 1743 und 1744 erschienene Komete daselbst sichtbar gewesen. Der Komet muß, wenn er der Erde näher kommt, eben die Würkung haben, als der Mond. Die Erdatmosphäre muß sich gegen ihn aufthürmen, und das Barometer daher steigen.

§. 10.

5) Endlich können auch die Winde die Atmosphäre in die Höhe thürmen, zumal wenn sie in verschiedener Richtung gegen einander blasen, und dadurch die Luft auf allen Seiten zusammen führen, und auch beisammen erhalten. Wird die

Atmosphäre dadurch höher, so wird sie auch schwerer, und das Barometer muß daher steigen. Da es nun geschehen kan, daß die Winde aus Gegenden kommen, die mit Dünsten sehr angefüllet sind, so wird die Luft dadurch trübe, ohnerachtet das Quecksilber steigt. Bringen die Winde aber keine Dünste in die Luft, und das Wetter bleibt helle; so kan es geschehen, daß die Winde aus verschiedenen Ursachen zu blasen aufhören, folglich die aufgethürmte Atmosphäre zerfließt, und ihre Höhe wieder vermindert wird. Geschieht dieses, so wird auch die Schwere der Luft vermindert, und das Barometer fällt. Da die Luft aber dadurch nicht trübe wird, so siehet man, daß auch aus dieser Ursache das Barometer sehr fallen könne, ohne daß eine merkliche Veränderung im Wetter vorgehet, und das Wetter helle bleibt. Es ist aber nicht allezeit nöthig, daß der Wind an dem Orte blase, wo sich das Barometer befindet, wenn die Höhe desselben vermehrt oder vermindert wird. Denn wir finden aus der Erfahrung, daß oft Winde sehr hoch in der Atmosphäre blasen, wenn gleich der untere Theil derselben völlig ruhig ist. Sind nun in der obern Luftgegend keine Wolken vorhanden, an deren geschwinderen Bewegung man den Wind warnehmen kan; so wird die Luft völlig ruhig zu seyn scheinen, ohnerachtet sie durch die obern Winde aufgethürmet wird. Eben so

kan

kan es geschehen, daß durch den Wind die Höhe der benachbrten Atmosphäre vermindert wird. Weil nun die Luft doch den wagerechten Stand, wie alle flüssige Körper, halten muß, so fließt die Luft gegen den Ort zu, wo die Höhe derselben vermindert war, folglich wird auch hier die Luft anfangen niedriger zu stehen, und daher das Barometer fallen. Man kan daher den Schluß machen, wann das Barometer plözlich fällt, und keine merkliche Veränderung im Wetter vorgeht, daß alsdenn an andern Orten heftige Stürme wüthen, die die Höhe der Luft daselbst vermindert haben.

§. 11.

Es sind aber auch zweitens in denen Barometern selbst Ursachen vorhanden, wodurch die Höhe des Quecksilbers verändert werden kan, ohne merkliche Veränderung des Wetters. Diese sind entweder in dem Quecksilber, oder in der Glasröhre. Im Quecksilber finden wir 1) den verschiedenen Grad der Ausdehnung nach dem verschiedenen Grad der Wärme. In dem Hugenianischen Barometern ist dieses insbesondere zu bemerken, weil die Höhe des in der offenen Röhre befindlichen Spiritus durch die Wärme und Kälte noch ungleich mehr verändert wird, wie man dieses deutlich zeigen kan, wenn man das Barometer

in einen warmen Ort bringt, oder die Hand an den untern Theil der Röhre hält. Allein auch das Quecksilber selbst wird von der Wärme merklich gedehnt, und von der Kälte zusammengezogen. Wird das Quecksilber oder der Spiritus bei trüben Wetter durch die Wärme mehr ausgedehnt, so scheint das Quecksilber höher zu steigen, und man macht also den Schluß, das Wetter werde sich ändern, welches doch nicht geschicht. 2) Den verschiedenen Grad der Zähigkeit des Quecksilbers. Wenn das Quecksilber nicht völlig rein, sondern mit Blei vermischt ist, so ist es nicht flüssig genug. Es hängt das Quecksilber daher mit dem Glase stärker zusammen. Wenn nun das Quecksilber, vermöge der verminderten Schwere der Luft, in dem Barometer fallen solte, so wird es durch seine Zähigkeit noch schwebend erhalten. Daß dieses möglich sey, siehet man schon daraus, daß das Quecksilber sich, wenn es ruhig gehalten wird, so gar auf der Höhe von 70 Zoll in einer Glasröhre schwebend erhält, obgleich die Schwere der Luft es nur bis zur Höhe von 28 bis 30 Zoll zu erhalten vermag. Erschüttert man aber eine dergleichen Röhre, so fällt das Quecksilber bis zur gewöhnlichen Höhe herunter. (*)

§. 12.

(*) Wallis hat diesen Versuch in seiner Hydrostatica prop.

§. 12.

In der Glasröhre finden wir 1) den verschiedenen Grad der Ausdehnung von der Wärme und Kälte. Wenn die Röhre des Barometers plözlich warm wird, so dehnt sie sich in einem grössern Umfang aus, der innere Raum wird weiter, und das Quecksilber muß also fallen. Es kan daher geschehen, daß das Quecksilber in der Barometerröhre aus dieser Ursach fällt, ohnerachtet sich das Wetter nicht ändert. Denn die Ausdehnung kan durch die vermehrte Wärme eines Zimmers erhalten werden. Wird die Glasröhre hingegen plözlich kalt, so zieht sie sich zusammen, der innere Raum wird enger, und das Quecksilber muß in die Höhe steigen. Beides geschieht aber nur auf eine kurze Zeit. Denn wenn die Wärme im ersten Fall dem Quecksilber ist mitgetheilet worden, so fängt es an sich wieder auszudehnen, und steigt wieder in die Höhe. Wird aber im zweiten Fall die Kälte dem Quecksilber mitgetheilet, so fällt es wieder in die Glasröhre herunter. 2) Die verschiedene Dicke der Glasröhre. Da

prop. 3. angegeben, und er hat das Quecksilber in der Höhe von 40 bis 60 Zoll erhalten. **Brouncker, Boile** und **Hugen** haben eben dieses gefunden, und **Brouncker** muthmaßte daher, die Schwere der Luft sey grösser, als sie gemeiniglich angegeben zu werden pfleget.

das Quecksilber mit dem Glase zusammenhängt, der Zusammenhang aber mit denen Massen zunimmt; so muß das Quecksilber mit einer dicken Glasröhre stärker zusammenhängen, als mit einer dünnen. Da nun die Bewegung des Quecksilbers in der Glasröhre durch den Zusammenhang gehindert wird, so wird in dicken Glasröhren das Quecksilber nicht so beweglich seyn, als in dünnen. Wird daher die Luft bei trüben Wetter leichter, so, daß das Quecksilber fallen solte; so wird dieses, des grössern Zusammenhangs wegen, nicht geschehen, folglich wird sich das Wetter ändern, ohnerachtet sich die Höhe des Barometers nicht ändert. 3) Gehöret hieher die verschiedene Weite derer Röhren. In engen Barometern ist das Quecksilber nicht so beweglich, als in weiten. Es kan daher in einer sehr engen Röhre unbeweglich stehen bleiben, ohnerachtet sich die Höhe in weiteren Röhren sowohl als das Wetter ändert. Die Barometer mit weiten Röhren, sind daher denen mit engen Röhren allezeit vorzuziehen. 4) Muß man auf die innere Oberfläche des Glases sehen, ob sie rau ist, oder nicht. Ist die Oberfläche rau, so wird die Bewegung des Quecksilbers verhindert, und die Uebereinstimmung mit der Beschaffenheit der Luft kan daher nicht erfolgen.

§. 13.

Aus allen diesen Umständen ist klar, daß verschiedene Barometer sehr selten mit einander übereinstimmen. Der berühmte Göttingische Naturforscher, Herr Professor Holmann, (*) hat diese Verschiedenheit an 25 Barometern bemerkt, und dabei gezeigt, daß der Unterschied fast auf $\frac{78}{100}$ eines englischen Zolles betragen. Er schreibt diesen Unterschied hauptsächlich der Verschiedenheit des Glases zu. Bei Glasröhren, deren Diameüber 2 Linien beträgt, hat er, wenn sie anders gut gemacht sind, und sich keine Luft in ihnen befindet, keinen Unterschied bemerkt. Eben dieser Gelehrte zeigt an einem andern Ort, daß sich die Barometer oft fast um $\frac{2}{3}$ von der beigefügten Scala geändert, ohnerachtet gar keine merkliche Veränderung im Wetter vorgefallen. Daher er denen Wettergläsern den Nutzen zur Bestimmung des Wetters völlig abspricht, und überhaupt glaubt, daß die bisherigen Wetterbeobachtungen sehr entbehrlich und von keinem grossen Nutzen wären. (*)

§. 14.

Man kan aus dem, was wir bisher gesagt haben, den allgemeinen Schluß machen, daß die Baro-

(*) Comment. Societ. scient. Reg. Gotting. T. I. p. 227. seq.

(*) L. c. p. 41.

Barometer nur die Beschaffenheit der Schwere der Luft andeuten. Weil nun diese nicht in einem unmittelbaren Zusammenhange mit dem Wetter steht, so kan man freilich das Wetter nicht mit Gewisheit aus denen barometrischen Observationen voraus sagen. Es haben dergleichen Beobachtungen aber doch einen doppelten Nutzen. 1) Kan man in verschiedenen Fällen mit einiger Wahrscheinlichkeit das Wetter voraus sagen. Gesetzt man habe ein Barometer, dessen Beweglichkeit weder durch die üble Beschaffenheit des Quecksilbers, noch des Glases, deren wir §. 11. und 12. gedacht haben, gehindert wird. Man findet, daß die Wärme der Atmosphäre sich nicht ändert, welches man durch die Gegeneinanderhaltung mit dem Thermometer ausmachen kan. Man bemerkt endlich, daß in der untern Luftgegend keine Winde stürmen, und man findet aus der langsamen Bewegung der hochstehenden Wolken, daß auch in der obern Atmosphäre die Luft ruhig ist: Es haben auch vorher keine Stürme geherrscht, welche die Atmosphäre aufgethürmet hatten, die daher wieder zerfliessen müßte. (§. 10) So kan man mit der grösten Wahrscheinlichkeit schliessen, daß die aus den Zwischenräumen der Luft herausgehende Dünste sie specifice leichter machen, und daß sich diese Dünste daher samlen und

trübes

trübes Wetter verursachen werden. 2) Weil man die Schwere und Dichtigkeit der Luft aus denen Barometern und Thermometern zugleich beurtheilen kan, diese aber einen starken Einflus in den menschlichen Körper und dessen Gesundheit hat, so kan die Würkung der Luft in den Körper zu gewissen Zeiten daraus bestimmt werden. Es ist zwar unser Endzweck hier nicht, dieses weitläuftiger auszuführen, und alle mögliche Fälle der Würkung der veränderten Schwere der Luft auf unsern Körper zu bestimmen, so viel ist aber doch leicht zu begreifen, daß, da in denen Säften unseres Körpers Luft ist, und diese das Gleichgewicht mit der äusseren oder der inneren Luft sich ändert. Wird die äussere Luft schwerer, so müssen die Blutgefässe auf der Oberfläche des Körpers, die der Würkung der äusseren Luft am meisten ausgesetzt sind, stärker gedrückt werden als sonst, dadurch wird der Umlauf des Bluts in denenselben gehindert. Denn das Blut muß ausser dem Widerstande, der von der Elasticität der Schlagadern entsteht, auch den Widerstand überwinden, der von der überwiegenden Schwere der Luft entspringt. Wird die äussere Luft leichter, so dehnt sich die Luft, die in den Feuchtigkeiten des Körpers ist, stärker aus, die Blutgefässe werden weiter, und auch dieses hindert den Umlauf der Säfte, und verursacht besonders auf der

Brust

Brust starke Aengstlichkeit und kurzen Othem. Denn ausserdem, daß bei der Ausdehnung der grossen Gefässe die darneben liegenden kleinen Gefässe zusammengedruckt werden, so wird auch die innere Oberfläche des konischen Gefässes durch die Ausdehnung grösser. Dadurch aber wird die Reibung des Bluts mit den Seiten der Gefässe gleichfals vergrössert, und diese Reibung vermindert die Bewegung des Bluts. Daher kommts, daß schwindsüchtige Personen sich oft bei gutem Wetter schlechter befinden, als bei trüben Himmel und Regen. Denn bei gutem Wetter ist mehrentheils die äussere Luft dichter und schwerer, sie drückt daher nicht nur die Gefässe auf der Oberfläche der Haut stärker, sondern sie dehnt auch die Lunge mit grösserer Gewalt aus, und macht daher das Othemholen bei so empfindlichen Personen beschwerlich.

Abhandlung
von denen
Würkungen und Ursachen
des Erdbebens.

§. 1.

Das Erdbeben ist eine der merkwürdigsten und schrecklichsten Begebenheiten in der Natur. Die Würkungen desselben sind fürchterlich und grausam. Ganze Städte versinken, Berge werden gespalten oder umgestürzt, Inseln verschlungen, und ganze Länder und Provinzen verwüstet. Keine von denen algemeinen Landplagen wütet mit solcher Geschwindigkeit. Wenige Minuten sind hinreichend, die prächtigsten Städte in einen Steinhaufen zu verwandeln, und die Einwohner derselben zu tausenden unter deren Schut und Ruinen zu begraben. So merkwürdig aber diese Begebenheit, ihrer schädlichen Würkungen wegen, in den Augen der meisten Menschen ist, eben so merkwürdig ist sie auch, ihrer verborgenen Ursachen wegen, dem Naturkündiger. Da man in unsern Tagen besonders durch den kläglichen Ruin von Portugal, und durch die gewaltsame Erschütterung eines grossen Theils von Europa, Africa und America, auf das Erdbeben beson-

besonders aufmerksam geworden ist: so halte ich es vor keine unnöthige Arbeit, wenn man sich bemühet, die Würkungen und Ursachen desselben genauer zu untersuchen und zu bestimmen. (*) Ich habe

(*) Obgleich das Erdbeben seiner schreklichen Verwüstung wegen allezeit merkwürdig bleibt, so darf man doch die heftigen Würkungen desselben, die sich in unsern Tagen in Portugal und verschiedenen Theilen Europens geäussert haben, nicht als etwas besonders ansehen, das sich noch nie zugetragen habe. Man hat Beispiele genug von Erdbeben, die mit gleicher Heftigkeit gewütet. Zur Zeit des Tiberius wurde fast gantz klein Asien von einem erschrecklichen Erdbeben erschüttert. Zwölf Städte wurden fast in einem Augenblik umgestürzt, und wie Tacitus Annal. L. II. erzehlt, sind die grösten Berge dabei gesunken, die Erde hat sich aufgethan, und diejenigen, welche sich auf dem Felde zu retten suchten, sind jämmerlich von ihr verschlungen worden. Im Anfang der Regierung des Titus ward der ganze untere Theil von Italien heftig erschüttert, und zwei ansehnliche Städte, Pompejos und Herculaneum, gingen gänzlich unter, von welchen man in unsern Zeiten die Ueberbleibsel und Ruinen unter der Erden entdecket hat. Chili und Peru wurden im Jahr 1586. durch ein erschrekliches Erdbeben verwüstet, dessen Gewalt und Würckung sich über 300 Meilen weit in die Länge und 70 in die Breite erstreckte. Im Jahr 1663 ward ganz Canada, vom Februar bis zum Julius heftig erschüttert. Es wurden dabei einige Berge

habe mir dieses in gegenwärtigen Blättern vorge-
setzt,

Berge in den Flus St. Laurent gestürtzt, und andere weit von ihrer vorigen Stelle verrückt. Die Republik Ragusa, erfuhr im vorigen Jahrhundert ein eben so klägliches Schiksal als Lissabon, die ganze Stadt ward in einen Steinhaufen verwandelt, und ein ausgebrochenes Feuer verzehrete die Ruinen. Im Jahr 1693. wurden fast 27 Städte durch ein heftiges Erdbeben in Sicilien umgestürtzt und über 100000 Menschen unter den Ruinen begraben. Die Stadt Catanea versunk dabei fast völlig, und blieben in derselben allein über 18000 Menschen todt. Doch wir wollen keine Geschichte des Erdbebens schreiben. Es ist genug, daß wir in einigen Beispielen gezeiget haben, daß die Erschütterungen in denen neuern Zeiten, nicht grausamer und schrecklicher geworden sind, als sie in den ältesten Zeiten waren. Allein auch das ist nicht völlig neu, daß Teutschland, Frankreich, Engelland und dergleichen Länder, die dieser Gefahr sonst weniger ausgesetzet sind, durch leichte Erschütterungen beben. Im Jahr 1580. war ein Erdbeben in den Niederlanden, daß sich bis nach Frankreich und England erstreckte. Selbst Paris ward dadurch bewegt. Im Jahr 1682. ward ein groß Theil von Frankreich und Teutland durch ein gewaltiges Erdbeben erschüttert. In Paris geschahe an etlichen Kirchen Schade. In Hessen stürtzte davon ein Berg und wurden viele Häuser beschädigt. In Strasburg und in Lothringen geschahe nicht weniger viel Schade. Siehe du Hamel historia Acad Reg. Parisin. p. 204. Inglei-

setzt, und ich werde hierbei hauptsächlich dreierlei abzuhan-

chen Theatr. Europ. T. XIV. Sturm erzählt Physic. Elect. T. II. p. 283. daß im Jahr 1686. ein in Italien entstandenes Erdbeben sich durch Tiroll, Baiern, Schwaben und Franken erstrekt habe, und in Altorf, Regenspurg, Meinungen, Nördlingen u. s. w. sei verspüret worden. Ja Halle in Tirol ward dadurch so erschüttert, daß Häuser und Thürme einstürzten, und nicht wenig Menschen beschädigten. Im Jahr 1690. ward ein grosser Theil von Teutschland erschüttert. Das Erdbeben ging durch Oesterreich, Schwaben, Meissen, Thüringen u. s. w. In Dresden und Wittenberg klungen die Glocken von selbst. In Wien ward ein Thurm beschädigt, und in Kärnthen stürzeten einige Schlösser ein. Im Jahr 1692. war in den Niederlanden ein heftig Erdbeben. In Antwerpen stürzten die Schorsteine ein. Zu Leiden bemerkte man, daß sich die Skelete in Anatomischen Theater bewegten. Zu London und Kensington war es sehr heftig, und verursachte gewaltiges Flüchten. Es ging durch den grösten Theil von Engelland, ingleichen durch Teutschland, und ward besonders am Oberrhein, zu Franckfurt am Main und im Hessischen verspürt. S. das Theatr. Europ. T. XIV. In diesem Jahrhundert war im Jahr 1701. in Sachsen, im Voigtlande besonders, zu Schneberg ein Erdbeben, welches von 13ten Merz, bis zum 8ten April dauerte. S. Theatr. Europ. T. XVI. p. 487. Im Jahr 1721 den 4ten Febr. ward in Basel ein Erdbeben verspürt. S. Breslauische Saml. 15. Vers p. 205. Ingleichen den

abzuhandeln suchen. Zuerst müssen die Würkungen des Erdbebens erzählet, Zweitens die vornehmsten Meinungen der Naturkündiger vorgetragen, und drittens die wahren Ursachen dieser fürchterlichen Begebenheit aus physikalischen Gründen erklärt werden.

den 3ten Jul. in eben dem Jahr im Elsaß, der Schweiz, besonders in Eglisau l. c. 33. Vers. p. 189. Und im Jahr 1726. den 16. Febr. und 17ten Jul. eben daselbst l. c. 37 Vers. p. 100. Ein Verzeichniß von denen nur allein in diesem 18ten Jahrhundert in Engelland bemerkten Erdbeben, findet man in den Physikalischen Belustigungen 1 B. p. 153. nach welchen man in den Jahren 1703. 1717. 1726. 1727. 1728. 1731. 1733. 1734. 1736. 1737. 1739. 1747. und 1750. dergleichen an verschiedenen Orten in dieser grosen Insel beobachtet, und in dem Journal Oeconomique von November 1752. werden 23 Erdbeben gezählet, die man von Jahr 1048. bis 1750. in Engelland wargenommen. Endlich ist auch das nicht völlig neu, daß die Erdbeben einen so grossen Theil der Erde erschüttert haben. Im 4ten Jahrhundert, wurden, unter dem Kaiser Valentinian dem ersten, alle drei bekannte Welttheile durch eiu gewaltiges Erdbeben heimgesucht. Im Jahr 1601. ging ein heftiges Erdbeben durch Asien unter dem stillen Meer nach Amerika, von da nach Europa, äusserte sich auf den Küsten von Frankreich und Italien, und erstreckte sich bis nach Teutschland und Ungarn. S. allgemeines Magazin. T. 4. p. 364.

§. 2.

Wir handeln also 1) von den Würkungen des Erdbebens, und den Umständen die man dabei beobachtet. Hier müssen wir 1) die Gegend bestimmen, in welcher sich die Erdbeben zu äussern pflegen. Die meisten und schreklichsten Erdbeben geschehen in solchen Ländern, die entweder nahe an der See, oder nahe an grossen Gebürgen sind, oder von Schwefelminen einen Ueberfluß haben, oder unter einer sehr heissen Himmelsgegend liegen. Italien und Sicilien, die Schweiz, Island, die Küsten der Barbarei, die Inseln des Atlantischen Meeres, Kleinasien, die Gegend um Constantinopel die Chinesischen Küsten, und die Japanischen Inseln, ingleichen Brasilien, Chili und Peru, sind in der Geschichte durch die heftigsten Erschütterungen bekannt geworden. Auf dem festen Lande von Teutschland, Frankreich, Pohlen, Ungarn, Schweden, Dännemark und Rußland, findet man dergleichen Beispiele seltner, und wenn sich auch ja dergleichen geäussert hat, so ist es doch weder heftig, noch von wichtigen Folgen gewesen.

§. 3.

2) Merken wir uns die **Witterung**, die man gemeiniglich vorher beobachtet. Mehrentheils pflegt vor den Erdbeben eine ungewöhnliche war-

me

me und nasse Witterung vorher zu gehen. So bemerkte man in London bei dem den 8ten Febr. und 8ten Mertz 1750. daselbst verspürten Erdbeben, daß der vorhergehende Winter ausserordentlich gelinde gewesen, und es fast beständig geregnet. Und haben wir nicht auch bei denen in Teutschland besonders um Aachen und Cölln im Winter des 1756ten Jahres verspürten Erschütterungen, eine eben dergleichen Witterung gehabt? Denn ohnerachtet der December sich zu einem frühzeitigen Frost anliesse, so fiel doch bald darauf gelindes Wetter ein, und im Jenner und Hornung haben wir so warmes Wetter gehabt, als wohl sonst kaum im Merz zu sein pfleget. Am häuffigen Regen hat es nicht gefehlet, und das Barometer hat beide Monate durch bis gegen die Mitte des Februars fast beständig sehr niedrig gestanden. Die Luft pfleget einige Tage vor den Erdbeben, auch wohl an dem Tage des Erdbebens selbst, röthlich auszusehen, und es entzünden sich in derselben allerhand brenliche Dünste. Man beobachtet des Abends viele leuchtende Streifen, viel Sternschnuppen und dergleichen. Der Wind pflegt einige Tage vorher auch wohl nachher gewaltig zustürmen. Am Tage des Erdbebens ist aber oft eine Windstille. Nicht selten gehen kurz vorher starke Gewitter, oft aber ist die Luft auch heiter. Doch bemerkt man gemeiniglich kurz vor

den Erdbeben eine kleine schwarze Wolke am Himmel, wie man dieses nicht nur in denen heissen Ländern beständig bei dergleichen Gelegenheit warnimmt, sondern auch zu London hat man dergleichen beobachtet.

§. 4.

3) Es muß aber auch die Richtung der Erdbeben bemerkt werden. Man findet bei vielen Erdbeben, daß sie sich von Osten nach Westen, von Westen nach Osten, ingleichen von Südost nach Nordwest, und von Nordost nach Südwest bewegt haben. Eine Richtung von Süden gegen Norden, und umgekehrt, findet man nach dem Bericht der meisten Naturkündiger sehr selten; obgleich der Herr von Büffon behauptet, daß die Richtung der meisten von Norden gegen Süden sei. Allein es ist nicht zu läugnen, daß sich bei Beobachtungen von dieser Art, gewaltig viel Fehler einschleichen. Der Naturkündiger muß sich bei solchen Gelegenheiten mehrentheils mit Nachrichten behelfen, die ihm von Leuten gegeben werden, die nicht fähig sind, genaue Beobachtungen anzustellen. Und die Erschütterungen geschehen entweder so schwach, daß sich von der Richtung derselben nicht gewisses bestimmen läst, oder wenn sie sich heftiger einfinden, so hindert die Furcht, daß die wenigsten Menschen auf die

Umstän-

Umstände acht geben, die zur Bestimmung des Erdbebens nöthig sind.

§. 5.

4) Wir kommen zu den **Umständen die kurz vor der Erschütterung hergehen.** Vor derselben hört man gemeiniglich ein Geräusch, das die Einbildungskraft derer Menschen bald mit dem Losbrennen einer Kanone, bald mit einem thierischen Geheule oder Gebrülle vergleichet. Von dem Erdbeben in London im Jahr 1750 wird gesagt (*), daß es sich mit einem Knalle wie eine losgeschossene Kanone angefangen, dem ein Rollen wie vom Donner gefolgt. Und Hales (**) sagt in seiner vor der Königl. Gesellschafft der Wissenschaften gelesenen Abhandlung vom Erdbeben, von eben demselben, daß es von einen dumpfigten dringenden Geräusch begleitet gewesen, welches sich mit einem Knalle wie von einer Kanone geendiget. Herr Forster (***) beschreibt das Erdbeben zu Taunton in Sommersetschire vom 1 Jul. 1747. so, daß es sich mit einen Geräusch angefangen, als wenn ein beladener Karn einen

(*) S. Herr Maty Journal Britann. im Merz und April 1750. ingleichen Physik. Belust. T. I. p. 150. und 195.

(**) S. Hamb. Magaz. T. V. p. 611.

(***) Phil. Transact. N. 483. art. 4.

Raum von 40 Ruthen durchlauffen wäre. Ferner pflegt unmittelbar vor dem Stoß die See merklich bewegt zu werden, sie entfernt sich mit grosser Geschwindigkeit vom Ufer, komt aber mit desto grösserer Wuth und Gewalt wieder, und überschwämt nicht selten ganze Städte und Provinzen, wie wir erst im Jahr 1746 ein kläglich Beispiel an der Stadt und Hafen Callao in Peru erlebet haben. Sind in der Gegend wo das Erdbeben entstehet, Feuerspeiende Berge, so fangen sie kurz vorher an heftig zu toben. Sie werffen helle Flammen, Rauch, Steine auch wohl einen feurigen Strom vom geschmolzenen Steinen und Metal aus. Ja oft sollen sie auch Wasserströme von sich geben, wie man dieses vom Aetna in Sicilien zuversichtlich weiß, obgleich die sich dabey ereignende Ueberschwemmung auch oft von dem durch die feurige Lava auf den Gebürgen geschmolzenen Schnee entstehet, der sich so gleich herabstürtzet und die Thäler überströmet. Nicht selten werden auch kurz vor den Erdbeben die Brunnen trübe, und erhalten einen schweflichten Geschmak und Geruch. Eben dieses wiederfähret auch oft kleinen stehenden Wassern.

§. 6.

5) Endlich wenden wir uns zu den Umständen, die bei dem Erdbeben selbst bemerket

werden.

werden. Das Erdbeben geschiehet mehrentheils plözlich und bestehet entweder blos in einer Erschütterung, oder in einer wellenförmigen Bewegung der Erde. Die Alten haben daraus verschiedene Eintheilungen gemacht, und es theils tremorem, arietationem, theils pulsum, inclinationem u. s. w. genant (*), dabei fangen die Gebäude und Mauren an zu wanken, und sich hin und her zu bewegen. Der Fußboden bewegt sich auf und nieder; wie denn insbesondere ein sehr genauer Beobachter der Natur, Steph. Hales, bei dem lezten Erdbeben zu London bemerkt, daß er samt dem Bette in die Höhe gehoben worden (**): die Fensterscheiben klingen, die Thüren springen von selbst auf, Breter und Balken knaken; die Gloken fangen an zu läuten, die Mauren bekommen Risse und stürzen oft gar ein, oder werden von einander gerükt. Denen Menschen wird schwindlich, leicht bewegliche Dinge, die auf Schränken oder andern erhabenen Orten stehen, stürzen herab. Dabei spaltet sich oft die Erde an vielen Orten, Berge und Felsen stürzen nicht selten ein. Auf Bergen die sonst kein Feuer von sich geben, entstehet dicker

(*) Man findet die verschiedene Eintheilungen des Erdbebens, welche die Alten mit einer gar zu grossen Spitzfindigkeit gemacht, beim Seneca Nat. quæst. L. VI. c. 4. und beim Plinius Hist. Nat. c. 80.

(**) Hamb. Magaz. T. V. p. 610.

Rauch, auch wohl lichte Flammen. Oft sinken ganze Stüken Erde in den Abgrund, und es entstehen an den versunkenen Orten Seen und Sümpfe.

§. 7.

Wir haben bisher die hauptsächlichsten Erscheinungen des Erdbebens vorgetragen, wir müssen nun zweitens auch die verschiedenen **Meinungen** derer **Naturforscher** über diese Begebenheit erzehlen. Man darf sich nicht wundern, daß schon die ältesten Weltweisen sich unterstanden haben, die Ursachen des Erdbebens zu bestimmen. Die menschliche Natur hat sich nicht geändert. Die Neugier ist bei denen alten Weltweisen so groß gewesen, als bei denen neuern. Und vielleicht besassen die Alten, bei etwas weniger Einsicht in die Natur, etwas mehr Unverschämtheit, und eben so viel Ehrsucht und Eigenliebe, als die Neuern. War dieses nicht hinreichend Lehrgebäude zu entwerffen, und von den Ursachen natürlicher Begebenheiten mit grosser Zuversicht und Gewißheit zu sprechen? Doch ich muß zum Trost der Alten eines erinneren: die Meinungen der ältesten Naturlehrer scheinen uns lächerlich, nicht als wären die ältesten weniger scharffsinnig gewesen, sondern weil wir uns vorstellen, sie hätten eben die Einsichten haben können, die wir haben,

und wären doch auf Meinungen gefallen, deren Ungrund wir leicht erweisen können (*). Die Alten haben die Ursachen des Erdbebens theils im Wasser, theils im Feuer, theils in den Dünsten gesucht. Democritus stellete sich vor, es wären unter der Erden grosse Ströme, die schwellten zu gewissen Zeiten auf, und würffen dadurch das auf ihnen liegende Erdreich in die Höhe. Oder sie spülten dadurch Höhlen, und machten, daß das darüber liegende Erdreich einstürze. Archelaus glaubte, die Erdbeben entstünden von unterirdischen Winden; wenn seiner Meinung nach die Winde stark in tiefe Höhlen blasen, so werde die Luft in denenselben zusammen gedruckt, und verursachte durch ihre Ausdehnung eine Erschütterung der Erde. Anaximenes bildete sich ein, daß die Erde theils durchs Wasser, theils durch Feuer, theils durchs Alter verzehret werde. Daher rissen sich grosse Stücke los, und stürzten herab.

(*) Es ist artig, daß Seneca Quæst. nat. L. VI. c. 5. von denen zu seiner Zeit schon alten Weltweisen, eben das Urtheil fällt, das wir von ihm und vielleicht unsere Nachkommen in vielen Stücken von uns fällen werden. Illud sagt er, ante omnia mihi dicendum est, opiniones veterum parum exactos esse ac rudes. Circa verum adhuc errabatur Nova omnia erant primo tentantibus post eadem illa limitata sunt: et si quid inuentum est illis nihilominus referri debet acceptum.

ab. Diese verursachten entweder blos durch ihren Fall eine solche Erschütterung; oder indem sie in unterirdische Wasserbehältnisse fielen, so entstehen in denselben ein solches Schwanken, daß die Erde dadurch bewegt werde. Anaxagoras nam endlich an, daß aus denen unterirrdischen Dünsten sich unter der Erde sowohl Wolken erzeugten als in der Luft. Aus diesen Wolken entstünden Gewitter und der hervorbrechende Blitz erschüttere die Erde. Eine Meinung die in unsern Tagen viel Naturlehrer angenommen haben, und die uns nur iezt neu scheint, weil man fast in 2000 Jahren nicht weiter an dieselbe gedacht hat. Ein Schiksal daß dieser Gedanke mit unzehlig andern Einfällen der alten Weltweisen gemein hat. (**) Diejenigen, welche das Erdbeben aus denen Dünsten herleiteten, erwehlten nicht einerlei Weg. Einige glaubten, die Erde hätte in ihren Innern Gänge und und Adern, die theils mit Wasser theils mit Luftdünsten angefüllet wären. So lange sich diese frei bewegen könten, so würkten sie nicht; so bald sie aber durch zufällige Veränderungen eingesperret würden, so suchten sie einen Ausgang und erschütterten die Erde. Diese Bewegung derer Dünste in der Erde, verglichen sie so gar

(**) Plinius behauptet in seiner hist. nat. c. 81. eben dieses. Er sagt: neque aliud est in terra tremor quam in nubibus tonitru.

gar mit dem Puls derer thierischen Körper. (*) Aristoteles erklärte hingegen die Sache so: aus der Erde steigen feuchte und trockene Dünste auf, sie erheben sich bis zu einer gewissen Höhe. Sie kehren alsdenn wieder zurük, weil sie nicht weiter steigen können; und verursachen, indem sie wieder in die Erde dringen, und denen frisch aufsteigenden Dünsten begegnen, einen heftigen Streit, woraus die Erschütterung der Erde entstehe. (**)

§. 8.

Die neuern Weltweisen haben bisher fast alle behauptet, daß die in denen Höhlen und Gängen der Erde entzündeten Dünste, durch ihre Schnelkraft die Ursache des Erdbebens sind. Man nimmt an, daß sich unter der Erde grosse Höhlen, Gänge und Klüfte befinden. In diesen samlen sich brenbare Dünste. Die unterirdische Hitze entzündet dieselben, und da sie sich plözlich ausdehnen; so verursachen sie nach Art des Schiespulvers einen heftigen Schlag und Erschütterung. Nur ist man in Bestimmung derer besondern Umstände nicht völlig einig gewesen. Die Weltweisen des vorigen Jahrhunderts, vergleichen die Entzündung derer unterirdischen Dünste mit dem Schies-

(*) S. Seneca Quaest. nat. L. VI. c. 13.
(**) S. J. C. Sturm Physic. Elect. T. II. p. 299. Seneca l. c. L. VI. c. 13.

Schiespulver. Sie glaubten, es würden Dünste von Salpeter und Schwefel darzu erfordert. (*) Diese Dünste entzündeten sich durch eine innerliche Gärung, oder durch andere zufällige Begebenheiten, und deren Ausdehnung sei die nächste Ursache des Erdbebens. In diesem Jahrhundert ist man

(*) Man sehe hiervon nach Kirchers Mund. subter. Gassendi Physicam Sect. III. membr. 1. L. I. c. VI. Rohault Physic. p. III. c. 9. §. 26. Cartesius, Varenius, du Hamel, und die übrigen grösten Gelehrten hatten eben dergleichen Gedanken. Schot sagt Mech. hydr. pneum. p 61 als er von der Gewalt derer Minen geredet: nihil vnquam magis simile terrae motui, qui et ipse rarefactionis effectus est luculentissimus, excogitatum fuit. Und le Grand Instit. Phil. p. VII. p 50:. treibt die Vergleichung des Erdbebens mit der Würkung des Schiespulvers so weit, daß er sich einbildet, die Dünste von Schwefel und Salpeter könten wohl durch einen Funken entzündet werden, der durch den Fall herabstürtzender Felsen entstehe. Joh. Chr. Sturm führt eben die Meinung weitläuftig aus in seiner Phys. Elect. p. 302 und ferner. Und ein ungenannter Verfasser treibt die Vergleichung der Minen mit den Erdbeben fast eben so weit im Iuornal Oeconomique aus welchen es ins allgem. Magez. T. IV. p. 359. eingerükt ist. Honoratus Fabri ging von dieser fast allgemeinen Meinung nur darin ab, daß er auch die Dünste des warmen Wassers so wohl als andere versperrete elastische Dünste zu Hülfe nahm.

man im Hauptwerk bei eben dieser Erklärnng geblieben, nur hat man die sich entzündenden unterirdischen Dünste entweder blos überhaupt vor schweflich gehalten (*), oder man hat nach dem Beispiel des Französischen Chemisten Nic. Lemmery geglaubt, sie entstehen durch die Würkung des Schwefels, Eisenfeils und Wassers in einander. (**).

§. 9.

(*) S. des Freih. von Wolf Vernünft. Ged. von den Würk. der Nat. Cap. 10. p. 606. u. f. des Herrn Geheimen Rath von Segner Naturlehre §. 624. p. 550. G. E. Hambergers Elem. physic. p. 596. §. 761. der hier zwei Ursachen annimmt. Einmal das Feuer der feuerspeienden Berge, wenn es in seinem Ausbruch gehindert wird. Zweitens die durch Vermischung verschiedener schweflichten Dünste in der Erde entstandene Hitze. Eben dieses behauptete auch ehemals der Helmstädtische Arzneigelehrte Herr Prof. Krüger, Naturl. c. 10. p. 508. Wiewohl er, wie wir hernach hören werden, seine Meinung hernach geändert hat. Ich selbst habe dieses vorgetragen. S. meine erste Gründe der Naturl. p. 654. §. 587.

(**) Lemmery hat den hierher gehörigen Versuch sowohl in denen Mem. de l'Acad. des Scienc. de Paris vom Jahr 1700 p. 132. als auch in seinem Cours de Chym. Cap. 7. n. D. §. 2. beschrieben. Er vermischte Eisenfeil und Schwefel zu gleichen Theilen, machte von 50 Pf. dieser Masse mit Wasser einen

Teig,

§. 9.

Unsere Tage sind besonders fruchtbar an neuen Meinungen von den Ursachen des Erdbebens. Man hat mehrentheils die Meinungen derer alten und neuern gänzlich verworfen und mit besonderer Herzhaftigkeit ganz unvermuthete Ursachen dieser schrecklichen Begebenheit angegeben. Man kan die neuesten Meinungen in zwei Klassen theilen. Einige verwerfen die alten Theorien von unterirdischen

Teig, und vergrub ihn in einen Topf, den er mit einem leinen Tuch bedeckte, einen Schuch tief unter die Erde. Nach einigen Stunden hob sich die Erde in die Höhe, bekam Risse, und gab einen starken Rauch und endlich gar Flammen von sich. Auf eben die Art sollen sich Schwefel und Eisen unter der Erde erhitzen, entzünden und durch ihren Ausbruch das Erdbeben hervorbringen. S. des Herrn Prof. **Winklers** Naturl. p. 396. §. 348. ingleichen die physik. Belust. T. I. St. 3. p. 230. u. f. wo ein unter dem Namen **Wundervoll** versteckter Verfasser das Erdbeben aus denen von Schwefelkies entstehenden Dünsten und aus der Zusammendrückung der Luft herleitet. Endlich glaubt Scheuchzer Phys. P. II. c. 27. §. 6. daß ausser diesen von Schwefelkies entstandenen Dünsten auch das Herabstürzen grosser Stücken Felsen in unterirdische Tiefen, die Erde eben sowohl erschüttern könne, als man dieses täglich an Körpern warnimt, die von einer grossen Höhe herunterfallen.

dischen Dünsten völlig: andere nehmen zwar unterirdische Dünste an, sie gehen aber in Bestimmung der Natur und Würkung dieser Dünste von ihren Vorgängern völlig ab. Zur ersten Klasse gehört Steph. Hales. Dieser glaubt, die Erde habe Zwischenräume genug, durch welche die unterirdischen Dünste herausgehen könten. Es sey daher nicht wahrscheinlich, daß die Ausdehnung der entzündeten Dünste die Erde erschüttern könte: weil hierzu erfordert würde, daß sie eingesperrt seyn müsten. Er nimmt vielmehr an, daß sich die aufsteigende Dünste sehr nahe an der Oberfläche der Erde entzünden, und einen Bliz hervorbringen. Dieser Erdbliz erschüttert die Erde, und ist die unmittelbare Ursache des Erdbebens. (*) Ferner gehöret hierher der Göttingische Lehrer, Herr Prof. Tob. Maier, welcher in denen Hanöverischen nützl. Saml. St. 19 die Ursachen des Erdbebens gar nicht in entzündeten Dünsten und einer Erschütterung der Erde, sondern blos in der veränderten Richtung der Schwere der Körper gesucht hat. Er leugnet daher, daß die Erde jemals sey erschüttert worden, und erkläret die Wür-

(*) S. die Abhandlung des Hales im Hamb. Magaz. Tom. V. p 607. Der Verf. der Lezzioni tre sopra il Tremoto, die zu Rom 1748 herausgekommen, sucht den Grund der Erdbeben auf eben die Art in der Erschütterung der Luft.

kungen des Erdbebens, durch die veränderte Richtung der Schwere derer Mauren, Menschen und anderer auf der Oberfläche der Erde befindlichen Körper. Solten sich nicht die Würkungen einer gesprungenen Mine eben so gut aus einer so einfachen Hypothese herleiten lassen? Gesetzt, das Pulver habe keine Gewalt, sondern ändere nur bei seiner Entzündung die Richtung der Schwere anderer Körper; so werden sich daraus alle Erscheinungen des Pulvers so gut erklären lassen, als das Erdbeben.

§. 10.

Diejenigen, welche noch unterirdische Dünste und eine wahre Erschütterung annehmen, erklären das Erdbeben entweder durch die Elektricität, oder durch eine plözliche Auflösung des Wassers. **Andr. Bina** behauptete das erste, in einer eigenen deshalb herausgegebenen Schrift. (*) Es ist bekant, daß, wenn man einen metallenen Drath, von der elektrisirten Stange in ein Gefäß mit Wasser leitet, die Elektricität alsdenn merklich verstärkt wird, sie verursacht eine heftige Erschütterung, die

(*) Sie führet den Titel: Ragionamento sopra la Cagione de terremoti Perugia 1751. 4to. und ist bei Gelegenheit eines Erdbebens geschrieben, welches die Stadt Perugia und ganz Umbrien verwüstet. Einen weitläuftigen Auszug davon siehe im Hamb. Magaz. T. X. p. 292. u. f.

die sich besonders an empfindlichen Körpern merklich äussert. Watson hatte geglaubt, man könne durch diesen Leidenschen Versuch, die Würkung der Minen nachmachen. Er leitete zu dem Ende den Drat von denen elektrisirten Flaschen unter einem Tuch fort, womit der Boden belegt war, theilete darauf den Flaschen die Elektricität mit, und trat mit dem einen Fuß auf das Tuch, das über dem Drat lag, er spürete hierauf eine merkliche Erschütterung. Dieses glaubte Bina sehr wohl auf das Erdbeben anwenden zu können. Durch Entzündung unterirdischer Dünste erregt sich die elektrische Materie der unterirdischen Luft. Diese samlet sich in grossen Wasserbehältnissen. Die Stelle des Glases vertritt das in der Erde befindliche Harz und Pech. So entstehet der elektrische Funken. Der Ort, welcher unmittelbar über dem Funken steht, wird am meisten erschüttert. Dieser Meinung trit auch der Helmstädtische Arzneigelehrte, der berühmte Herr Prof. Krüger bei. (*) Er hält das Erdbeben für ein unterirdisches Gewitter, welches, wie die Gewitter in der Luft, von der Elektricität entstehe. Ausser der algemeinen Aenlichkeit fügt er noch folgende Gründe hinzu. 1) Die Elektricität sey im

(*) S. die Braunschweigischen Anzeigen im 14. 16. und 19. Stück.

Wasser am stärksten, und das Erdbeben äussere sich auch hauptsächlich an solchen Orten, die am Wasser liegen. 2) Die Elektricität pflanze sich mit grosser Geschwindigkeit fort, und eben dieses bemerke man beim Erdbeben; 3) würke die Elektricität stark auf den Magnet, und in Augsburg habe man wärend des Erdbebens wargenommen, daß der Magnet seine Richtung und Gewalt verloren. Und endlich muthmaßt er, die Elektricität der Erde könne wohl mit ihrer Umdrehung in einem Zusammenhang stehen, weil sich die meisten von Abend gegen Morgen, oder von Morgen gegen Abend bewegen, und sich die Erde vom Abend gegen Morgen um ihre Achse dreht. Endlich erklärt ein ungenanter Herr J. in denen Hannoverschen nützl. Saml. St. 15. 16. 17 und 18 das Erdbeben aus Wasserdünsten auf folgende Art: Es ist bekant, daß, wenn ein geschmolzen Metal oder Halbmetal auf Wasser komt, das Wasser sich mit einem plötzlichen Knall auflöset, und eine erstaunende Gewalt ausübet. Nun brechen oft aus den feuerspeienden Bergen ganze Ströme von geschmolzenem Metal aus. Diese können auch unter der Erde fliessen. Es kan geschehen, daß sie auf unterirdische Wasserbehältnisse kommen, und das Wasser mit einem plötzlichen Knall und Erschütterung in Dünste auflösen. Dieser Schlag verursachet das Erdbeben.

§. 11.

Wir kommen zur Bestimmung der wahren Ursachen des Erdbebens. Wir müssen hierbei die Reguln beobachten, die wir bei anderer Gelegenheit gegeben haben. Wir wollen sie hier kurz wiederholen. Man muß bei Bestimmung der Ursachen einer Begebenheit in der Natur 1) auf andere änliche Begebenheiten in der Natur sehen. 2) Die Aenlichkeit muß nicht nur algemein seyn, sondern sich auch in den besondern Umständen zeigen. 3) Muß man durch Versuche darthun, daß sich bei der Begebenheit, die wir aus einer andern erklären, eben die Umstände befinden. 4) Und endlich muß man nie vergessen, eine Erscheinung aus mehr als einem Gesichtspunct zu betrachten, und daher mehr als einen möglichen Fall derselben zu bestimmen. Wenden wir dieses auf das Erdbeben an, so findet sich mehr als eine änliche Begebenheit in der Natur, woraus sich die Erschütterung der Erde erklären läßt. Die Würkung des Schießpulvers, die Würkung der Wasserdünste in den so genanten Platzkügelchen, die mit einem Knall zerspringen, wenn sie übers Feuer gehalten werden. Die Würkung der eingesperten Luft, wenn sie durch die Wärme ausgedehnet wird, die Entzündung derer von Eisenfeil und Vitriolöl aufsteigenden Dünste, die mit einem grossen Knall geschieht; die Entzündung des

Schwefels und Eisenfeils; der Knall des vom Metall plötzlich aufgelösten Wassers; die Erschütterung des elektrischen Funkens: alles dieses sind Erscheinungen, welche mit dem Erdbeben eine Aenlichkeit haben. Die Erfahrung muß es bestätigen, welche von diesen Erscheinungen mit allen Umständen des Erdbebens am besten übereinstimmen. Ich will mich hier in keine Widerlegung anderer Meinungen einlassen, es ist hier der Ort darzu nicht. Ich will blos diejenige Meinung vortragen, die mir am wahrscheinlichsten ist, und welche durch die meisten Umstände bestätiget wird. Hierbei werde ich 1) einige Säze voran schicken, welche die Beschaffenheit unserer Erde betreffen, daraus 2) das Erdbeben selbst erklären, und 3) zeigen, daß diese Erklärung mit der Erfahrung übereinstimme.

§. 12.

1) Wir setzen hierbei 1) voraus, die Erde sey nicht völlig dicht, sondern habe Höhlen und Gänge in ihrem Innern. Ein Satz, der schon von unzählig viel Naturlehrern bis zum Ekel ist erwiesen worden, und der so sehr mit der Erfahrung übereinstimmet, daß er völlig ausgemacht angesehen werden kan. 2) Diese Höhlen sind mit Luft angefüllet, die entweder noch jetzo mit der äussern Luft offenbare Gemeinschaft durch offene

Gänge

Gänge hat, oder doch dergleichen ehemals gehabt hat. 3) Diese Luft ist ungleich dichter als unsere Atmosphäre. Sie wird durch den Druck und die Schwere der ganzen auf ihr liegenden Atmosphäre zusammengepreßt, und ihre Dichtigkeit muß daher in eine Tiefe von 2 bis 3 Meilen mehr als doppelt so groß seyn, als die Dichtigkeit unserer obern Luft. Mit der Dichtigkeit nimmt aber auch ihre Schnellkraft zu. Wie stark muß daher nicht die Elasticität der in der Erde enthaltenen Luft seyn! 4) In der Erde befinden sich tausend verbrennliche Dinge, die wir zum Theil kennen, die aber auch zum Theil uns noch nicht bekant sind. Schwefelkies, Harz, Bergfet und andere Dinge mehr. 5) Die innern Theile der Erde werden durch eine beständige Wärme erhitzt. Die Erfahrung lehret, daß die tiefsten Schächte derer Bergwerke so heiß sind, daß auch die Bergleute genöthiget werden, ihre Kleider abzulegen. Es wird sich niemand einfallen lassen zu glauben, es sey dieses eine Würkung der Sonnenstralen, weil sich deren Gewalt gar nicht weit in die Erde erstreckt. Daß diese unterirdische Wärme von einem im Mittelpunkt der Erde befindlichem Feuer abhange, wie man sich im vorigen Jahrhundert eingebildet, und wie man auch erst kürzlich gemuthmasset hat, ist nicht wahrscheinlich. Es sind Ursachen genug vorhanden, wodurch ein grosser Grad der Wärme in

der Erde hervorgebracht werden kan, und wir brauchen unsere Zuflucht zu einem so tiefen Feuer nicht zu nehmen. (*) Die in der Erde befindliche verbrennliche Körper entzünden sich durch die Gährung, Aufwallung und andere dergleichen Bewegungen; ingleichen durch den grossen Grad der Hitze unter der Erde. Dieses kan auf eine doppelte Art geschehen. Entweder entzünden sich nur blos brennbare Dünste, die eine kurz daurende Flamme hervorbringen, und mit denen feurigen Erscheinungen in der Atmosphäre verglichen werden können; oder es entsteht durch die entzündete Dünste, oder durch die ungeheure Hitze selbst, ein wahrer in einer lang daurenden Flamme sich erhaltender Erdbrand. Daß aber dergleichen Entzündungen entstehen können, lehret die Erfahrung nicht nur in den Bergwerken, an denen wilden Wettern, sondern es bestätigen dieses auch die in denen Wäl ern von selbst entstehenden Feuersbrünste. Diese haben ihren Ursprung nicht wie sich einige eingebildet, von den Reiben derer Bäume an einander, sondern von einer in der Erde entstandenen Erhitzung. Denn man hat bemerkt, daß die Wurzeln eher anfangen zu brennen als die Stämme, und daß das Moos und die Erde solcher Wäl-

(*) Man sehe von diesen Ursachen der innern Wärme der Erde, eine sehr artige Abhandlung des le Cat in dem algemeinen Magaz. T. IV. n. 4.

Wälder so gleich brennt, wenn man stark darauf bläst. Le Cat führet ein sehr merkwürdig Beispiel an, von einem im Jahr 1743 den 15 Aug. bei dem Flecken Pennete entstandenen Brande, wodurch in 14 Tagen drei Morgen holz verzehret sind. Ingleichen Mylius von einem änlichen Brande bei Hoierswerde. (*) Selbst in Lapland sind dergleichen auf der Oberfläche der Erde entstehende lang daurende Feuersbrünste nicht selten. Es entzündet sich oft das Moos auf denen Bergen dieses Landes von selbst, und dauert ein dergleichen Brand oft bis 3 Wochen. Man wird mir einwenden; ein solcher Brand sey auf der Erde wohl möglich, wo die Luft einen freien Zutritt habe, nicht aber in verschlossenen Höhlen. Es ist wahr, wenn man das Feuer in einen kleinen Raum einsperret, und vor dem Zutritt der äussern Luft verwahret, so verlöscht es, wenigstens bricht es in keine Flamme aus. Können wir aber die Höhlen unter der Erde als kleine Behältnisse ansehen? Sind es nicht vielmehr ungeheure Gewölber, die sich wol viele Meilen weit erstrecken? Und kan nicht das Feuer in einem weiten und geräumigen Gewölbe so gut brennen als in freier Luft?

(*) S. Physik. Belust. T. II. p. 256.

§. 13.

2) Hieraus lassen sich nun die meisten Erscheinungen derer Erdbeben leicht herleiten. Gesetzt, es entstehet in einem solchen unterirdischen Gewölbe ein heftiger Brand; so wird durch die Hitze die Schnelkraft der Luft heftig vermehret. Da die Luft in denen Höhlen unter der Erde an sich schon sehr elastisch ist (§. 12. n. 3.); so muß die Gewalt derselben dadurch ungemein groß werden. So lange die Seiten einer solchen Höhle nicht weichen, kan auch die Erde nicht erschüttert werden; so bald aber eine schwache Wand einer solchen Höhle bricht, so schießt die Flamme mit der grösten Gewalt, zu der Oefnung heraus in die zunächst anliegende Höhle. Daß ein solcher Ausbruch des Feuers mit einem heftigen Knall und Erschütterung geschehen müsse, kan man sowohl a priori aus der Würkung des Feuers auf die Luft, als auch durch die Erfahrung darthun. Die Luft wird durch eine plözlich entstehende Flamme schnell ausgedehnt, und stoßt an die rings herum stehenden Körper mit Gewalt an. Ein so heftiger Stoß verursachet allezeit einen Schall, der desto grösser ist, je grösser die Masse der Luft ist, und je mehr ihre Schnelkraft verstärket wird. Fährt also eine ungeheure grosse Flamme, auf einmal in ein unterirdisches Gewölbe hinein, das oft viele Meilen lang seyn kan, und in welchem die Luft sehr dicht

ist;

ist; so darf man sich nicht wundern, daß ein Knall mit einer heftigen Erschütterung entstehet. Kan die Luft in einem solchen Gewölbe wegen Mangel einer andern Oefnung nicht weichen, so muß sie ihrer Schnelkraft wegen sich wieder in ihre vorige Figur setzen. Sie treibt daher die Flamme wieder zurück. Dieses kan entweder ein öfteres Hin- und Herschwingen der Flamme, und daher oft wiederholte Stösse verursachen, oder macht, daß das Feuer in andere Nebengänge dringt, in denenselben eben die Würkung hervorbringt, das ist, sich mit einem Knall und einer Erschütterung äussert. Daß die Flamme dergleichen heftige Würkungen habe, wenn ihr der Weg versperret ist, bezeugt die Erfahrung. Ich will hier nur zwei sehr bekante Erfahrungen anführen, die der sel. Kanzler von Wolf beschrieben hat. (*) Bei einer gar zu starken Erhitzung eines Backofens in Breslau fuhr das Feuer aus dem Ofenloch heraus; warf einen Beckknecht mit einem so grossen Knall über den Haufen, daß das ganze Haus erschütterte und die Leute davon erwachten. Weil es nun in dem Backhaus keine Oefnung fand, fuhr es in den Schorstein, und weil dieser mit einer eisernen Klappe verschlossen war, durch einen Neben-

schlund

(*) Diese wird aus denen Bresl. Samlungen in des Freyh. v. Wolf Versuchen T. II. p. 353. angeführet.

schlund in den Ofen eines Zimmers, den es gänzlich zersprengte, in das Zimmer hinein schlug, sich aber wieder zurück in den Schorstein zog, und als es wieder keinen Ausgang fand, so fuhr es durch einen engen Schlund in eine unter der Erde gewölbte Stube, schlug daselbst ein Loch durch die Wand, fuhr dadurch in das darüber stehende Backhaus, riß ein Fenster mit Glas, Blei und eisernen Stangen weg, fuhr dadurch in die freie Luft, und zersprang in einen Feuerregen. Bei Verfergung des Schwefelbalsams hat man (*) im Jahr 1698 zu Zellerfelde fast änliche Würkungen wahrgenommen, als bei gar zu starkem Feuer die Retorte plözlich zersprang. Die Thüre, so aus dem Keller in das Laboratorium ging, wurde erbrochen, die Kellerthüre mit einigen Schüsseln und Töpfen aus der Küche in den Hof geworfen, und von der andern Thüre ein festes Schloß weggerissen. Aus dem Keller ging eine Wendeltreppe in ein Zimmer, dessen Thüre hat es gleichfals aufgerissen, und verschiedene porcellainerne Gefässe herunter geworfen. Die beiden Fenster in dem Zimmer hat es mit den Rahmen ausgerissen und in den Hof geführet. In einem andern Zimmer hat es die untern Breter aufgebrochen, die Ein=

(*) S. Fr. Hofmanns Observ. phys. chym. L. III. obs. 15. und v. Wolffs Gedanken von Würk. der Natur p. 451.

Einfassung der Thüre niedergerissen, und die Fenster beschädiget. Alles dieses zeigt, daß die Flamme des bei Zersprengung der Retorte entzündeten Schwefelbalsams, aus einem Zimmer in das andere gefahren, und die Luft schnell ausgedehnt habe, durch welche plözliche Ausdehnung der Luft die seltsamen Würkungen erfolgt sind.

§. 14.

Man siehet leicht ein, daß ein dergleichen unterirdischer starker Brand die Ursache nur von solchen Erdbeben sey, die lang dauern und mit grosser Heftigkeit wüten. Ausser diesen können leichte Erschütterungen erfolgen, 1) bloß durch den fortgesetzten Stoß der Haupterschütterung. Wenn eine Mine springt, ein Pulvermagazin in die Luft fliegt, oder sonst eine ausserordentliche heftige Bewegung erfolgt; so werden nicht nur nahe belegene Oerter, sondern auch oft entfernte Gegenden mit erschüttert. Was ist es demnach Wunder, daß bei einem so gewaltigen Knalle, wie bei dem Erdbeben unter der Erde nothwendig entstehen muß, auch solche Gegenden bewegt werden, die viele Meilen weit von dem wahren Ort des Erdbebens entfernet sind. 2) Kan das Erdbeben entstehen, durch die in unterirdischen Gängen und Höhlungen plözlich fortschiessende Flamme. Wenn an einem Orte der Brand entstanden ist, so kan die Flamme bey erfolgtem Durchbruch durch enge Kanäle,

näle, mit grosser Geschwindigkeit eben so gut fortlaufen, als dieses bei dem Ausbruch des Feuers bei dem Backofen in dem erzehlten Beispiel geschehen ist. Man darf sich hierbei über die ungemeine Geschwindigkeit nicht wundern, mit welcher eine dergleichen Flamme sich bewegt, und mit welcher auch daher das Erdbeben fortgesetzet wird. Man hat berechnet, daß die durch den Druck der Atmosphäre in einen luftleeren Raum hinein dringende Luft, sich mit einer so grossen Geschwindigkeit bewege, daß sie in einer Secunde auf 1305 Schuh durchlauft, welches in einer Minute 78300 Schuh beträgt. Nun ist das Feuer ungleich flüssiger und elastischer als die Luft. Gesetzt, es breite sich nur mit einer noch einmal so grossen Geschwindigkeit aus; so wird es in einer Minuee einen Raum von 156600 Schuh durchlaufen, und so weit würde daher in einer Minute das Erdbeben in dem Fall fortgesetzt werden können. 3) Ferner ist es nicht zu leugnen, daß nicht auch plözlich sich entzündende Dünste, die in einer schnellen Flamme auffahren, eine Erschütterung hervorbringen solten. Solche Erschütterungen können aber von keiner langen Dauer seyn, weil blosse Dünste nicht fähig sind, eine lang fortdaurende Flamme hervor zu bringen und zu unterhalten. Und 4) ist es endlich auch wahrscheinlich, daß einige Erdbeben auch ohne unterirdisches Feuer auf folgende Art entste-

entstehen können. Da es überhaupt Höhlungen und Tiefen unter der Erde giebt, so müssen dergleichen auch sich in der Nähe des Meeres befinden. Wenn das Meer, welches beständig das feste Land an einigen Orten untergräbt, an andern Orten aber wieder ansetzt, die Wand eines solchen unterirdischen Schlundes durchbricht, und sich das Wasser auf einmal in die Tiefe stürzt; so wird die in einer solchen Höhle befindliche Luft plözlich zusammengedruckt. Dieses kan, besonders wenn die Luft nicht zu weichen vermag, ohne eine heftige Erschütterung nicht abgehen. Es muß also ein Erdbeben entstehen, welches aber auch von keiner gar zu langen Dauer seyn kan. Hierbei können eben die besondern Fälle vorkommen, wie bei der Entzündung der Dünste. Wird die Luft in einer solchen Höhle stark zusammengedruckt, so dehnt sie sich wieder aus, sie treibt das eindringende Wasser zurück, und dieses kan eine Weile fortdauren, und auf einander folgende Stösse hervorbringen. Eben so kan durch die Zusammendrückung der Luft und die dadurch vermehrte Elasticität derselben, die dünne Wand eines benachbarten Gewölbes zerbrochen werden. Die Luft sucht daselbst einen Ausgang, und verursacht dadurch auch in dieser neuen Höhlung eine Erschütterung. Das in eben diese Höhlungen eindringende Wasser würkt auf die in denenselben einge-

schlossene Luft auf eben die Art. Dadurch wird die Erschütterung vermehrt, und wenn sich die Luft und das Wasser eine Weile hin und her treiben, so wird eine wechselsweise Bewegung und dadurch öftere Stösse verursacht.

§. 15.

Aus dem, was wir hier zur Erklärung des Erdbebens angeführet haben, lässet sich auch die Bewegung des Meers (§. 5.) leicht erklären. Diese kan entstehen 1) wenn das Erdbeben unter dem Grunde des Meers ist. Wird dieser heftig bewegt, so muß das über ihm liegende Wasser, freilich in eine sehr starke schwankende Bewegung gesetzet werden, folglich von dem Ufer schnell zurück weichen, aber mit grosser Gewalt wieder zurück kommen, wie man das an einem jeden Gefäß mit Wasser warnehmen kan, wenn das Wasser durch eine heftige Erschütterung in Bewegung ist gesetzt worden. 2) Muß eine solche Bewegung entstehen, wenn das Meer plözlich in eine beim Erdbeben sich öfnende unterirdische Kluft hineinschießt. Es mag nun dieses ohne Brand aus denen Gründen geschehen, die im vorigen §. n. 4. sind angeführet worden: oder es mag die Höhle durch die Gewalt des in ihr entstehenden Brandes gegen das Meer zu durchbrochen werden. Indem das Wasser des Meeres in die Höhlung schießt, so muß dessen Höhe nothwendig abnehmen. Daher entfernt sich bei einigen

in die Höhlung schießt, so muß dessen Höhe nothwendig abnehmen. Daher entfernt sich bei einigen Erdbeben, das Wasser vom Ufer so schnell. Weil nun das Meer dadurch niedriger wird, so schießt wegen des ungeheuren Druks des umliegenden Wassers, dasselbe mit Gewalt an den niedern Ort, und macht, daß das Wasser schnell wieder kommt und das Ufer überschwemmt. 3) Es kan aber auch in gewissen Fällen die Bewegung des Meers auf folgende Art entstehen. Das grosse Weltmeer hängt durch unterirdische Kanäle mit andern Seen unstreitig zusammen; man hat hiervon überzeugende Beweise. Werden nun bei einer erfolgten Erschütterung, die Wände eines solchen unterirdischen Wasserkanals wechselsweise bewegt, so muß der Kanal selbst dadurch bald weiter, bald enger werden. Muß nicht das Wasser im ersten Fall in den erweiterten Kanal hinein schiessen, im zweiten aber wieder heraus getrieben werden? (Eberhards verm. Abhandl.)

(*) Ich weiß nicht, ob es nicht zu viel gewagt ist, wenn man hierzu auch das Eindringen des Meeres in die feuerspeienden Berge rechnen will, wie nicht wenige gethan haben, ob es gleich nicht bei allen erwiesen werden kan. Es ist möglich, daß dieses etwas zu dem Fall des Wassers am Ufer des Meeres beitragen kan. Indem sich das Wasser des Meeres in eine Höhlung stürzt, die mit den Kanälen des feuerspeienden Berges zusammenhängt, so muß es

und muß nicht auch das Meer, welches mit demselben zusammen hängt, bald sinken, bald fallen? (*)

§. 16.

Es kommt nunmehr nur alles darauf an, daß wir erweisen, daß unsere Erklärung des Erdbebens auch mit der Erfahrung übereinstimme. Wir müssen daher zeigen, daß zur Zeit des Erdbebens würklich ein unterirdischer Brand vorhanden sey. Man findet 1) daß bei dem Erdbeben Risse und Spalten in der Erde entstehen. Aus denenselben steigen lichte Flammen,, und ein dicker Rauch auf. Und sind dieses nicht Zeugen eines unter der Erden entstandenen Brandes? 2) Die Feuerspeienden Berge werffen zur Zeit des Erdbebens Flammen, Steine und einen Strom geschmoltzener Steine und Metall aus. Und 3) man bemerkt auch dergleichen oft an solchen Bergen die sonst nicht zu brennen pflegen (§. 6.). Ueberflüssige Zeugnisse eines unterirdischen Feuers! Doch ich muß einen Einwurf nicht verschweigen, der wichtig zu sein scheinet. Vielleicht wird man mir sagen, ist die Entzündung nicht in unterirdischen Höhlen, sondern

sich in diese Kanäle hinein ziehen. Die durch die Hitze des Feuers und den Druck des Wassers vermehrte Elasticität der Luft hebt das Wasser wieder in die Höhe, und macht daher, daß es oft aus den obern Theilen des feuerspeienden Berges stromweise hervorbricht.

dern nahe an der Oberfläche der Erden. Es sind nicht wenige neuere Naturforscher, die diese Gedanken hegen. Allein ich glaube die Ströme geschmolzenen Metals, welche der Vesuv und Aetna von sich geben, sind sichere Zeugen eines wahren unterirdischen Brandes. Man hat berechnet, daß die Lava, welche der Vesuv ausgespien, oft ihrem kubischen Inhalt nach mehr Masse gehabt hat, als der ganze Berg, aus welchen sie herströmmte. Es ist daher nicht möglich, daß sie bloß aus diesem Berge entstehen kan. Sie muß aus andern Höhlen ihren Ursprung nehmen, die mit dem Vesuv zusammen hengen. Und wäre es wohl möglich, daß in diesen Höhlen eine so ungeheure Masse schmelzen könte, wenn nicht in denenselben ein erstaunlich Feuer sie flüssig machte? Kan dieses wohl etwas anders als ein unterirdischer Brand seyn.

§. 17.

Ich glaube, daß ich bei dieser Erklärung des Erdbebens eben so viel gewagt habe als diejenigen unter denen neuesten Naturforschern, die ganz neue und unerwartete aber doch sehr scharfsinnige Ursachen dieser Begebenheit angegeben haben. Es gehöret nicht wenig Herzhaftigkeit darzu, wenn man von denen gewöhnlichen Begriffen und Erklärungen in der Naturlehre abgehet; man setzt sich dadurch der Beurtheilung der übrigen Naturlehrer bloß. Al-

Staatsbibliothek Bamberg

lein es gehöret auch nicht weniger Herzhaftigkeit darzu, wenn man mitten unter dem Geräusch neuer Meinungen zu den alten Lehrbegriffen zurük kehret. Es ist hiermit wie mit der Kleidertracht. Wer zu erst in einer ungewöhnlichen und neuen Mode erscheint, ziehet aller Augen auf sich, und stehet in Gefahr ausgelachet zu werden. Eben dieser Gefahr setzt sich aber auch derjenige aus, der es wagt mitten unter dem Haufen neuester Moden, in der oft bequemern Tracht seiner Väter zu erscheinen. Ich erinnere nur dieses deswegen, daß sich keiner meiner Leser daran ärgere, daß ich bei Erklärung des Erdbebens, wieder zum unterirdischen Feuer zurük gekehret bin, ohne das Erdblitzen und die Elektricität zu Hülfe zu nehmen. Ich glaube Gründe genug zu haben, welche die angeführten Ursachen des Erdbebens rechtfertigen. Hält man sie gegen die im §. 11. gegeben vier Regeln, so wird man finden, daß sie mit denenselben völlig übereinstimmen. Der unterirdische Brand und dessen Würkung haben nicht nur eine allgemeine, sondern auch eine besondere Aenlichkeit mit denen Würkungen des Erdbebens. Eben dieses wird aus der Erfahrung bestätigt. Und endlich haben wir auch gezeigt, wie das Erdbeben auch oft aus andern Ursachen entstehen könne. Mehr wird aber zur Wahrscheinlichkeit in der Naturlehre nicht erfordert.

Abhandlung
von der
Natur und Erzeugung
des Hagels.

§. 1.

Wenn der Hagel nicht eine so gewöhnliche Begebenheit im Sommer wäre, so würde er gewis ungemein bewundert werden. Man würde sagen, wie ist es möglich, daß mitten in der grösten Hitze des Sommers, bei der schwülen Luft, die zur Zeit eines Gewitters mehrentheils zu seyn pflegt, in der Atmosphäre Eis erzeugt werde? Eine dergleichen Begebenheit würde fast nicht natürlich scheinen. Da aber der Hagel bei uns im Sommer fast alle Jahr zu fallen pflegt, so wird er von den wenigsten Menschen einer Aufmerksamkeit gewürdigt. Man glaubt, eine Erscheinung, die so oft vorkomme, müsse ihre guten natürlichen Ursachen haben, und es sey nicht der Mühe werth, sich über dieselbe den Kopf zu zerbrechen. Ein Naturforscher sieht den Hagel mit ganz andern Augen an, er betrachtet ihn als eine der seltsamsten Begebenheiten in der Natur, und ist daher bemüht, die Maximen derselben zu erforschen, nach welchen sie die Bil-

dung eines so künstlichen Eises vornimt und zu Stande bringt. Ich habe mir vorgenommen, in gegenwärtigen Blättern davon zu handeln, und werde daher zuerst die Umstände betrachten, die den Hagel zu begleiten pflegen, darauf die Natur desselben untersuchen, und alsdenn dessen Ursprung näher bestimmen.

§. 2.

Es hagelt nicht zu allen Jahreszeiten. Im Sommer ist diese Begebenheit am öftersten und heftigsten. Er fällt aber auch im Frühiahr und Herbst, doch nicht so heftig. Und am allerseltensten geschieht dieses des Winters (*). Ferner hagelt es am Tage öfterer als des Nachts. Ja einige haben sich so gar eingebildet, daß es des Nachts gar nicht hageln könne: welche aber vom Herrn D. **Maternus** in seiner Dissertation **von den Ursachen des zur Nachtzeit fallenden Hagels**, sind widerlegt worden (**). Am stärksten

(*) Am 27 Jenner 1749 hat der Prof. Kraft in Tübingen, Hagel wie Erbsen gros bei Südwestwind beobachtet. S. dessen Phys. theor. T. 1. p. 364. In Italien muß es des Winters sonst öfter gehagelt haben, weil Ovid sagt Metamorph. L. V.

— tela volant *hiberna grandine* plura.

(**) Es ist diese Schrift zuerst in Form einer Dissertation lateinisch geschrieben, hernach aber ins Teutsche

sten pflegt es zu hageln, wenn bei schwülem Wetter ein Gewitter erfolgt. Wenigstens fallen alsdenn, wie die Erfahrung lehrt, die grösten Schlossen. Der Hagel, welcher ohne Gewitter fällt, ist mehrentheils klein, und dauert nicht lange. Ferner findet man, daß es nie hagelt, wenn nicht der Wind stark, und fast allezeit nach entgegengesetzten Richtungen bläst. Beim Wirbelwinde hagelt es am stärksten. Ueber dieses muß eine niedrig stehende, aber dabei sehr dicke Wolke vorhanden seyn, wenn sich in derselben Hagelkörner erzeugen sollen. Daß die Hagelwolken sehr niedrig stehen müssen, kan nicht nur aus physikalischen Gründen dargethan werden, sondern die Erfahrung lehrt es auch, daß die weissen und röthlichten Wolken, als die Vorboten des Hagels, weit niedriger stehen, als die übrigen blauen Gewitterwolken, welches man aus ihrer Bewegung unter denenselben warnehmen kan.

§. 3.

Wenn man den gefallenen Hagel sammelt, und in einen warmen Ort bringt, so schmelzt er,

sche übersetzt, und in das Hamb. Magazin T. XVII. p. 76. eingerükt worden. Man sehe auch hiervon nach des P. Monnestier Abhandlung von der Natur des Hagels im Algem. Magaz. T. VI. N. 1.

und verwandelt sich völlig in Wasser. Wir machen daraus den Schluß: Der Hagel sey ein gefrornes Wasser. Da aber der Hagel nicht einerlei Beschaffenheit hat, sondern denen Umständen nach verschieden ist; so ist es nöthig, bei Bestimmung der Natur desselben auch hierauf zu sehen. Man findet hauptsächlich zweierlei Hagel. Die eine Art besteht aus zusammengeballetem Schnee (***), der mit einer dicken Eisrinde überzogen ist: die andere besteht aus puren Eisstücken ohne Kern. Diese letzte Art besteht wieder entweder aus kleinen ziemlich runden Körnern, oder aus grossen irregulairen zackigten Stücken, oder aus Platten, das ist, grösseren langen und breiten, aber dabei dünnen Eisstücken. Die ersten zwei Arten sind die gewöhnlichsten. Die dritte kommt zwar seltener vor, doch hat der gelehrte Herr D. **Maternus** zu Altona dergleichen im Jahr 1750 wargenommen (†). Scheuchzer (††) führt solche Fälle an, die in der Schweiz beobachtet sind. Und daß man dergleichen im Jahr 1720 in Böhmen bemerkt, wird in denen Breslauer Sammlungen (†††) erzehlt.

§. 4.

(***) S. STVRMII *Physic. Elect.* T. 2. p. 1235.

(†) S. seine vorhin angeführte Dissertation §. 7.

(††) in seiner *Hist natur. Heluet.* T. I. p. 230.

(†††) Bresl. Saml. T. XIII. p. 206.

§. 4.

Das Wasser gefrieret auf eine doppelte Art. Einmal verwandelt es sich in Eis, blos durch die Beraubung der Wärme. Zweitens durch das Eindringen einer besondern Materie in die Zwischenräume desselben. Das Wasser scheint nemlich aus kleinen runden, oder sphäroidäischen Körperchen zu bestehen, und die Flüssigkeit desselben entsteht theils von der Feinheit der Wassertheile, theils von dem schlechten Zusammenhang derselben. Runde Körper berühren sich, wenn sie volkommen rund sind, nur in einem Punkt, sind sie aber nicht völlig rund: und wer wolte dieses von würklichen Körpern wohl glauben? so berühren sie sich doch nur in wenig Punkten, und hangen daher schlecht zusammen. Hierzu kommt noch das Feuer, so sich im flüssigen Wasser befindet. Dieses dehnt die Körper aus, indem es die Elementartheile derselben von einander entfernt. Je weiter die Theile des Wassers daher von einander entfernt werden, desto weniger berühren sie sich, und desto mehr wird ihr Zusammenhang vermindert. Wird die Wärme des Wassers in einem sehr grossen Grade vermindert; so rücken die Elementartheile desselben näher an einander, sie berühren sich in mehreren Punkten, und ihr Zusammenhang muß nothwendig grösser werden. Endlich verwandelt es sich in einen festen Körper,

den wir das Eis nennen. Ob die Beraubung der Wärme die einzige Ursache der Verwandlung des Wassers in Eis sey, oder ob zu derselben allezeit eine feine Salzmaterie erfordert werde (*), kan noch nicht mit völliger Gewisheit ausgemacht werden. Inzwischen ist es aus verschiedenen Gründen wahrscheinlich, daß zur Erzeugung des Eises allemal etwas von dieser feinen Materie erfordert werde. Wenn dieses Gefrieren von der Kälte der äussern Luft abhangt, wie dieses im Winter bei uns gewöhnlich ist, so nennt man das dadurch erzeugte Eis, das **natürliche Eis.** Ist aber das Eis in einem geringern Grad der Kälte der Luft, z. E. in der warmen Stube durch die Würkung der feinen im Küchensalz, Salpeter, Salmiak u. d. vorhandene Materie hervorgebracht, so heist es das **künstliche Eis.** Da nun der Hagel würkliches Eis ist (§. 3); so muß man untersuchen, ob er in die Klasse des natürlichen oder des künstlichen Eises gehöre.

§. 5.

(*) S. meine **Erste Gründe der Naturlehre** P. II. §. 418, ingleichen meine Samlung **derer ausgemachten Wahrheiten in der Natur** p. 290, wie auch G. W. KRAFTII *Phys. theor.* P. I. p. 261, und **Muschenbroeck** Naturlehre p. 407 der teutschen Ausgabe.

§. 5.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß der Hagel ein künstliches Eis sey, und daß daher zu seinen Bestandtheilen, ausser dem Wasser, auch noch ein feines Salz gehöre. Man kan dieses auf folgende Art darthun. Einmal, ist die Luft mit einer feinen salzigen und salpeterigen Materie, wie auch mit Schwefeldünsten angefüllt. Ja die Entstehung des Salpeters in der Luft, lehrt uns, daß beständig solche Dünste in der Luft seyn müssen, die Salz hervorbringen können, und die daher selbst ein feines saures Salz sind. Es ist daher auch möglich, daß die durch den Wind und andere zufällige Begebenheiten angehäuften feinen Salztheilchen sich mit dem Wasser des Hagels verbinden. Zweitens, es hat die Atmosphäre zur Zeit des Hagels nicht den Grad der Kälte, der zur natürlichen Erzeugung des Eises erfordert wird. Daher muß die beim Hagel vorgehende Verwandlung des Wassers eine künstliche sein (§. 4). Der untere Theil der Luft ist vor und bei dem mit Hagel vergesellschafteten Gewitter mehrentheils warm. In der obern Luftgegend ist zwar die Wärme so groß nicht; doch kan man beweisen, daß auch die obere Luftgegend so kalt nicht sey, daß sich daselbst Eis erzeugen könne. Denn die Hagelwolken stehen ziemlich niedrig. Dieses ist nicht nur aus den im zweiten §.

ange=

angeführten Umständen klar, sondern kan auch aus der Höhe derer Berge erwiesen werden, die weit über die Hagel- und Gewitterwolken in die Höhe ragen, auf welchen über der Gegend der Hagelwolke noch der Grad der Kälte nicht ist, der zum Gefrieren erfordert wird. Ja man hat sogar bemerkt, daß es auf hohen Gebürgen zu eben der Zeit geregnet hat, da es in dem unten gelegenen Thale hagelte. Hier muste der Hagel nothwendig in einer niedrigern Luftgegend entstanden seyn, als der Regen. In dergleichen niedrigen Luftgegenden aber kan kein natürliches Eis entstehen.

§. 6.

Nunmehr sind wir im Stande, die Natur des Hagels gehörig zu bestimmen und anzugeben. Es ist der Hagel nemlich ein künstliches Eis, welches aus Wasser, oft auch aus Schnee, und einem feinen flüchtigen Luftsalze zusammengesetzt ist. Alles was man sonst an dem Hagel zu bemerken pflegt, ist theils zufällig, theils beruhet es in der Einbildung. Denn 1) bemerkt man oft im Hagel Spreu und andere fremde Körperchen, dergleichen Hr. D. Maternus selbst gesehen zu haben berichtet. Und man begreift leicht, daß diese Körper durch den Wind sind in die Höhe geführt, und bei Erzeugung des Hagels in demselben

ben eingeschlossen worden. 2) Findet man, daß der Hagel oft mit einer weissen fast staubigten Materie überzogen sey. Dieses sind gefrorne Dünste, die beim Herunterfallen, sich an das Hagelkorn angehängt haben, und zum Wesen des Hagels nicht gehören. Da diese eine Art von feinem Schnee vorstellen, so ist es kein Wunder, daß ein solcher Hagel sehr weis aussieht. 3) Daß endlich die in alten Geschichtbüchern erzehlten Historien, vom Hagel, der wie Türkenköpfe gestalt gewesen, oder andere Bildungen von Menschen und Thieren gehabt haben soll, aus der Einbildungskraft derer Menschen herzuleiten seyn, begreift man leicht. Da die Bildung des Hagels oft unordentlich ist, so ist es einer aufgebrachten Einbildungskraft nicht schwer, einen Mund, eine Nase und Augen aus den unordentlichen Erhöhungen der Oberfläche auszubilden.

§. 7.

Wollen wir die Ursachen der Erzeugung des Hagels bestimmen; so müssen wir einige Sätze aus der Naturlehre voranschicken, die hier um desto nöthiger sind, ie weniger wir vermuthen können, daß alle unsere Leser die Wahrheiten dieser Wissenschaft völlig inne haben solten. Hierher gehört 1) der Schnee besteht aus gefrorenen Dünsten, die nach und nach sich an einander

ander hängen, eine gerade Linie ausmachen, und alsdenn ihrer Schwere wegen herunter zu fallen anfangen. Da sie hierbei nothwendig auf andere gefrorene Dünste fallen müssen; so legen sich mehrere solche gerade und kleine Linien über einander, und geben Gelegenheit zur Bildung eines eckigten und lockeren Körpers. Da nun die Wolken aus Dünsten bestehen; so muß der Schnee in der Wolke sich erzeugen, wenn entweder die natürliche Kälte der Luft so gros ist, daß die Dünste in derselben gefrieren müssen, oder wenn durch salzige und salpetrige Dünste eine künstliche Kälte in derselben entsteht. 2) Es ist möglich, daß plözlich eine Kälte in der Luft entstehen kan, ohngeachtet sie wenige Augenblicke vorher noch sehr warm gewesen ist. Es ist nemlich bekant, daß ein Körper seine Wärme desto länger behält, ie dichter er ist, dieselbe aber desto eher verliert, ie weniger Masse er besitzt. Nun ist die Luft zum wenigsten 800 mal leichter, und folglich auch eben so viel mahl dünner, als Wasser. Die Luft wird daher ihre Wärme acht hundert mal geschwinder verlieren können, als das Wasser. Nun kan das Wasser, wie die Erfahrung lehrt, 60 bis 70 Grad Wärme höchstens, in 15 Minuten völlig verlieren: die Luft wird daher eben so viel Grad Wärme in $\frac{15}{800}$ Theilen einer Minute, das ist, in etwas mehr als einer

Secun-

Secunde, oder wenn es genau bestimmet wird, in $1\frac{1}{8}''$ verlieren. Sind also Ursachen zur Erkältung der Luft da; so muß die Luft in sehr kurzer Zeit so kalt werden können, daß die Dünste derselben gefrieren. Denn zur Verwandlung in Eis wird der 32ste Grad Wärme des Fahrenheitischen Thermometers erfordert. Nun steigt bei uns die Hitze der Luft selten viel über den 90sten Grad. Verliert daher die Luft 60° Wärme im Sommer, da sie deren 90 hatte, so muß das Thermometer auf 30° fallen, folglich das Wasser, und um so viel mehr die Dünste, gefrieren. Die Ursachen, welche eine plözliche Kälte in der Luft hervorbringen, können sehr verschieden seyn. Einmal kan eine sehr dichte und dicke Wolke die unter ihr befindliche Luft stark erkälten, indem sie die Sonnenstrahlen, als die Ursache der Wärme, stark auffängt. Die Gewitter- und Hagelwolken pflegen dieses gemeiniglich zu thun. Zweitens können Winde in der obern Luft entstehen, die aus kalten Gegenden blasen, und daher die kalte Luft mit sich führen. Dieses kan hauptsächlich geschehen, wenn die Richtung der Winde aus denen höchsten Gegenden der Luft unterwerts geht. Es ist bekant, daß die Luft in denen höchsten Gegenden sehr kalt ist. Die Sonnenstrahlen, die nahe bei der Erde durch die Reflexion dichter gemacht werden, erwärmen die Luft stärker. Und

diese ist, weil sie selbst dichter ist, auch fähiger, einen grösseren Grad der Wärme anzunehmen. Die obere Luft hingegen ist ungemein dünne, sie ist daher nicht nur nicht fähig, viel Wärme anzunehmen, sondern sie erhält auch wenig von den reflectirten Sonnenstrahlen. Bläst daher der Wind aus den höchsten Luftgegenden unterwerts, so treibt er die obere sehr kalte Luft mit sich herunter, und verursacht daher in der niedrigeren Luft eine plözliche Kälte. Drittens kan eine plözliche Kälte entstehen, wenn sich viel salzige und salpetrige Dünste in der Luft auflösen und zerstreuen. Dieses kan geschehen, wenn durch eine plözlich entstandene Flamme dergleichen Dünste sich entzünden. Es sind dergleichen saure salzige Dünste mehrentheils mit brennbaren Theilen vereinigt, und werden durch diese Verbindung in ihrer Würkung gehindert. Wir sehen dieses offenbar am Schwefel. In demselben ist eine Vitriolsäure mit dem Brennbaren verbunden. So lange diese Verbindung dauert, kan das saure Salz nicht als saures Salz würken. So bald aber durchs Verbrennen die brennbaren Theile zerstreuet werden, würkt die Vitriolsäure als ein saures Salz. Werden daher durch den Bliz die brennbaren Dünste in der Luft zerstreuet und aufgelöst, so befreiet sich das mit ihnen verbundene saure Salz, und verursacht die Kälte. Und wie

fein

sein müssen nicht die Theilchen dieser Dünste werden, wenn sie sich in eine Flamme auflösen? Diese feinen und zerstreuten Dünste müssen einen gewissen Strich in der Luft halten, und den Theil der Luft, wo sie sich befinden, sehr erkälten. Wenn ferner dergleichen Dünste in eine Wolke kommen, und sich mit denen Wasserdünsten derselben vermischen, so lösen sich die feinen Salztheile in der Wolke auf. Beim Auflösen im Wasser, giebt aber das Salz hauptsächlich dieienige Materie von sich, welche die Kälte verursacht. Man sieht dieses deutlich bei dem bekanten Versuch, da Salz mit Schnee vermischt selbst über dem Kohlfeuer, und in einem warmen Zimmer, einen erstaunenden Grad der Kälte hervorbringt, welches aber nicht eher geschicht, als bis der Schnee schmelzt, und das Salz anfängt aufgelöst zu werden.

§. 8.

3) Eine plözlich in der Luft entstehende Kälte verursacht einen Wind, der desto stärker ist, ie stärker die Kälte auf einmal geworden ist. Ueberhaupt kan kein Wind entstehen, so lange die Theile der Luft unter einander im Gleichgewicht sind. Wird aber dieses Gleichgewicht gehoben, so muß die Luft sich nach der Richtung der grösseren Kraft bewegen. Es kan

das Gleichgewicht der Luft aus verschiedenen Ursachen gehoben werden, die wir hier nicht alle ausführen werden. Es ist hier nicht der Ort dazu. Wir bleiben bei der angegebenen Ursache, nemlich der entstandenen plözlichen Kälte (*). Durch die Kälte wird die Luft ohnstreitig, wie alle andere Körper, dichter, und folglich schwerer. Wird sie schwerer, so hält sie das Gleichgewicht nicht mehr mit der zunächst angränzenden Luft: sie muß sich daher bewegen. Wenn die Erkältung plötzlich geschieht; so muß auch die Bewegung schnell erfolgen, das heist, es muß ein Wind entstehen. Wehet nun schon vorher ein anderer Wind; so müssen alsdenn mehrere Winde nach verschiedenen Richtungen zugleich entstehen. Man bemerkt diese Erstehungsart des Windes, und die dabei vorkommende verschiedene Richtung desselben sehr deutlich, wenn man des Winters die Thür eines geheizten Zimmers öfnet, und die kalte Luft herein dringen läst. Man beobachtet dabei erstlich, daß die kalte Luft in den untern Theil des Zimmers sehr stark eindringt, und einen kalten in das Zimmer blasenden Wind verursacht. Zweitens daß in der oberen Gegend die warme Luft des Zimmers einen in gegenseitiger Richtung blasenden Wind hervorbringt, der aus dem warmen

(*) S. meine Erste Gründe der Naturlehre 2 Th. Kap. 12. §. 562.

men Zimmer heraus bläst. Drittens daß zwischen beiden, die Luft in einer gewissen Gegend ein Gleichgewicht ist. Man nimmt dieses deutlich an der Flamme eines Lichts war, welches man in die Thüre stellt. Diese geht, wenn man das Licht unten hinstellt, in das warme Zimmer mit ihrer Spitze herunter, in der Mitte steht sie gerade, und in dem obern Theil richtet sie sich auswerts nach dem kälteren Zimmer. 4) Die Dünste bewegen sich in der Luft allezeit an den kälteren Ort. Wir bemerken dieses nicht nur im Winter an denen Fensterscheiben, die mit Dünsten in warmen Zimmern überzogen werden, weil sie, da sie die äussere und kältere Luft berühren, beständig kälter sind als die übrigen Theile des Zimmers, sondern auch an iedem dichten und kalten Körper, der in ein wärmeres Zimmer gebracht wird. Man bemerkt dieses an Metallen, Gläsern und dergleichen Körpern, die gleich feucht werden, weil sich die Dünste auf allen Seiten an sie, als an kältere Körper, anhangen. Der Grund dieser Begebenheit liegt ohnstreitig in der grösseren Dichtigkeit der kälteren Luft. Diese verursacht, daß sich die Dunstbläsgen mit derselben in mehreren Punkten berühren, und folglich stärker mit ihr zusammenhangen, daher sie mit grosser Gewalt gegen die kalte Luft, und daher auch gegen den Körper herüber gezogen werden,

der die Luft erkältet. 5) Wenn sich zwei Dunstbläsgen berühren, so fliessen sie zusammen, und machen einen Tropfen aus. Es ist dieses eine Folge des algemeinen Gesetzes vom Zusammenhang. So bald sich zwei Körper berühren: so hangen sie zusammen. Dieser Zusammenhang wird desto grösser, ie mehr Berührungspunkte da sind. Berühren sich daher zwei Tropfen, so hangen sie zusammen. Da nun die Bewegung allezeit dahin erfolgt, wo die gröste Kraft ist; die Tropfen aber nur in denen Berührungspunkten auf einander würken, folglich die Kraft in diesen Punkten ist; so erfolgt die Bewegung beider Tropfen auch dahin, das heist, die Tropfen fliessen zusammen. Eben dieses muß auch von den Dünsten gelten. Sie berühren sich, sie hangen zusammen, sie fliessen in einander. Und muß nicht dadurch ein Tropfen entstehen?

§. 9.

Wir gehen nun fort zur Entstehungsart des Hagels, welche aus denen bisher erklärten Gründen leicht kan erläutert werden. Wir machen den Anfang mit derienigen Art desselben, die aus einem mit einer Eisrinde überzogenen dichten Kerne von Schnee besteht. Es scheint diese Art des Hagels folgendergestalt zu entstehen. Wir nehmen an, 1) daß eine sehr dicke Wolke, die aus

lauter

lauter Wasserdünsten besteht, vorhanden sey, welche die Sonnenstrahlen dergestalt stark auffängt, daß die unter der Wolke befindliche Luft dadurch erkältet wird. 2) Daß sich in der Luft viel salzige und salpetrige Dünste befinden, die aber zerstreuet sind. Hieraus muß folgende Veränderung erfolgen. Die Dünste werden durch die Kälte näher an einander gebracht. Da nun in dem untern Theil der Wolke die Kälte grösser ist, als in dem obern, so gefrieren dieselben und verwandeln sich in Schnee (§. 7. n. 1.). Die oberen Dünste aber, die nicht gefrohren, sondern nur durch die Kälte näher an einander sind gerückt worden, berühren sich endlich und fliessen zusammen. Nun entsteht ein Tropfen, wenn sich die Dünste berühren, und daher in einander fliessen (§. 8. n. 5): Es muß sich also der obere Theil der Wolke in Tropfen verwandeln. Indem diese herunterfallen, so treffen sie auf die gefrornen und in Schnee verwandelten Dünste, die sich in dem untern Theil der Wolke befinden. Und da in diesem untern Theile die Kälte grösser ist, so frieren diese Tropfen, indem sie den Schnee umfliessen, und bilden dadurch eine Eisrinde, die durch noch mehr herunterfallende Tropfen vermehrt, und daher dicker werden muß. Da diese Tropfen, indem sie über dem Schnee gefrieren, die Kälte desselben noch vermehren, so wird er in einen en-

gern Raum gedrückt, und also dichter. Muß nicht auf diese Art ein gefrorner Wassertropfen entstehen, in dessen Mitte sich ein dichter Kern von Schnee befindet?

§. 10.

Wir haben hierbei noch zweierlei zu erweisen. Einmal müssen wir darthun, warum die salzigen und salpetrigen Dünste sich stärker nach dieser Wolke ziehen, in welcher der Hagel soll gebildet werden, und warum sie nicht vielmehr gleichmässig durch die Luft zerstreuet bleiben. Zweitens, warum der untere Theil der Wolke kälter seyn müsse, als der obere. Das erste kan man folgendergestalt begreifen. Die Wolke, in welcher der Hagel soll gebildet werden, muß sehr dicht und dabey dicke seyn. Sie fängt daher die Sonnenstrahlen stark auf, und die Luft wird unmittelbar unter der Wolke kälter. Nun bewegen sich die Dünste allezeit an den kälteren Ort (§. 8. n. 4.). Die in der Luft zerstreueten salzigen und salpetrigen Dünste werden sich daher in die Gegend ziehen, die unmittelbar unter der Wolke liegt. Daraus kan man auch begreifen, warum der untere Theil der Wolke kälter sey, als der obere. Denn die salzigen Dünste, welche die künstliche Kälte verursachen, sammeln sich unter der Wolke, und müssen daher auch am stärksten und häufigsten in den

den untern Theil derselben eindringen. Und muß nicht die hieraus erzeugte künstliche Kälte in diesem untern Theil am stärksten seyn? Ueber dieses treffen die Sonnenstrahlen den obern Theil einer solchen Wolke frei, und erwärmen ihn. Die Wärme dringt in die Wolke nur bis zu einer gewissen Weite ein. Da nun die Hagelwolke sehr dicke seyn muß: so erreicht die Wärme der Sonne den untern Theil derselben nicht. Folglich muß er auch aus diesem Grunde kälter bleiben.

§. 11.

Derienige Hagel, welcher keinen Kern hat, besteht blos aus gefrornen Regentropfen, und er entsteht auf folgende Art. Es wird 1) eine dichte und dicke Wolke dazu erfordert, wie im vorigen Fall. Durch dieselbe wird die unter ihr befindliche Luft erkältet. 2) Muß, wie vorhin, eine Menge salziger und salpetriger Dünste vorhanden seyn, welche sich nach der unteren Gegend dieser Wolke hin bewegen (§. 10.). Diese Dünste werden durch die vom Blitze verursachte Flammen in der Luft zerstreuet, und dieses ist die Ursache, warum es bei Gewittern hauptsächlich stark und gefährlich hagelt. Weil nun bei Gewittern auch leicht heftige Winde entstehen, so wird der Hagel dadurch befördert. Drüngen diese salzigen Dämpfe, in welchen die kaltmachende Materie

sehr häufig vorhanden ist, nur nach und nach in die Wolke ein; so würden die Dünste gefrieren, und daher in Schnee verwandelt werden. Dieses geschieht nicht, weil sonst ein dichter Kern von Schnee entstehen müste. Es muß daher hier eine Ursache vorhanden seyn, welche das Gefrieren der Dünste hindert, und macht, daß sich dieselben eher in Tropfen auflösen, als sich in Schnee verwandeln. Hierzu wird 3) ein starker Wind erfordert, der nach entgegengesetzten Richtungen bläst, und daher die Wolke zusammendrückt. Durch die Anfangs entstandene Kälte, waren die Dunstbläsgen schon näher an einander gebracht worden. Kommt nun eine äussere Kraft darzu, dergleichen der Druck des in zwei entgegengesetzten Richtungen blasenden Windes ist; so müssen sie sich berühren, folglich zusammenfliessen und in Tropfen verwandeln. Da nun zu gleicher Zeit die salzigen Dünste die Kälte bis zum Gefrieren vermehren; so werden die Tropfen zu Eis, und fallen ihrer Schwere wegen herunter. Ist eine dergleichen Wolke nicht gar zu gros, noch der Wind zu heftig, so fallen nur kleine Hagelkörner. Denn es fliessen alsdenn nur wenig Dunstbläsgen zusammen, die daher nur kleine Tropfen bilden können. Ist aber die Wolke gros und der Wind heftig; so werden mehrere Dunstbläsgen auf einmal vereinigt, die daraus entstehende Tropfen wer-

werden gros, und es muß also auch die Grösse der Hagelkörner vermehrt werden. Die Erfahrung lehrt, daß die Tropfen flüssiger Materien nur deswegen eine runde Figur annehmen, weil der Zusammenhang der Theile unter sich, grösser ist als die Schwere dererselben, oder ihr Zusammenhang mit andern Körpern, die sie berühren. Werden daher nur wenig Theile eines flüssigen Körpers in einem Tropfen vereinigt; so ist die Schwere dererselben, in Ansehung ihres Zusammenhangs geringe, und der Tropfen nimmt, seines Zusammenhangs wegen, eine runde Figur an. Wird der Tropfen aber durch den Zuflus mehrerer flüssigen Theile grösser, so zerfließt er seiner Schwere wegen, und wird breiter und flacher. Wird er in diesen Umständen in Eis verwandelt; so müssen daraus Eisplatten entstehen. Und daraus begreift man, warum zuweilen der Hagel diese Figur annehme (§. 3.). Entsteht nemlich ein Wirbelwind, oder sonst ein heftiger Orcan; so werden viel Dunstbläsgen durch den schnellen Druck auf einmal vereinigt. Der Tropfen wird zu gros, als daß er seine runde Figur behalten solte, er wird breit und platt, gefrieret, und fällt alsdenn herunter.

§. 12.

Fällt der Hagel in Körnern; so muß noch die Ursache erläutert werden, 1) warum die Grösse derselben verschieden sey, 2) warum einige Körner keine runde, sondern eckigte und irregulaire Figur haben, und 3) warum die kleinsten Hagelkörner, welche ohne starken Wind und Ungewitter zu fallen pflegen, mit feinem Schnee überzogen sind. Die verschiedene Grösse des Hagels, hängt theils von der Grösse derer in der Wolke erzeugten Wassertropfen ab, theils von der Anzahl derer Tropfen, die sich beim Herunterfallen an das Hagelkorn angehängt haben. Wenn der Wind nicht ausserordentlich stark wehet, und dadurch die ganze Wolke auf einmal in Wassertropfen auflöst; so geschieht diese Auflösung nach und nach. Hängen sich wenige Dünste an einander, so werden kleine Tropfen, und folglich auch kleine Hagelkörner gebildet. Hängen hingegen bei stärkerem Sturm mehrere Dunstbläsgen auf einmal an einander; so müssen die Tropfen, und folglich auch die Hagelkörner gros werden. Sind im Gegentheil die Tropfen im Anfang gleich klein gewesen, sie treffen aber im Herunterfallen auf andere unter ihnen sich befindende Tropfen; so hangen sie auch mit diesen zusammen, und da diese durch die Kälte des herabfallenden Hagels, gleich bei dessen Berührung gefrieren; so muß das Hagelkorn dadurch

durch immer grösser werden. Eben dieses Anhängen frischer Tropfen an das herunterfallende Hagelkorn, verursacht auch die irregulaire Figur desselben. Der erste Tropfen, der sich in der Wolke gebildet hat, mus rund gewesen seyn, und daher müste auch das Hagelkorn diese Figur haben. Es hat dieselbe auch in der That im Anfang gehabt. Allein im Herunterfallen haben sich mehrere Tropfen an dasselbe gehängt. Weil dieses nun nicht nach gewissen ordentlichen Gesetzen geschehen können, und die sich an das Hagelkorn anhangenden Tropfen sogleich gefroren sind; so muß die Oberfläche desselben dadurch rauh und irregulair geworden seyn. Endlich begreift man leicht, warum der bei geringem Winde fallende Hagel, mehrentheils aus kleinen mit Schnee überzogenen Körnern bestehe. Ist der Wind nicht stark, so werden die Dünste, aus welchen die Wolke besteht, nicht sehr an einander gedrückt. Es fliessen daher nur wenige zusammen. Folglich bildet sie auch nur kleine Körner. Indem diese herunter fallen, und auf Dünste treffen, die sich unter ihnen befinden, so gefrieren die Dünste. Da nun gefrorne Dünste Schnee ausmachen (§. 7. n. 1.): so muß sich von aussen Schnee an diese Hagelkörner anlegen.

§. 13.

Ehe wir diese Abhandlung schliessen, müssen wir noch einige zufällige Umstände beim Hagel bestimmen. Darunter gehört 1) die Gewalt desselben. Wir bemerken, daß der Hagel nicht nur die Fenster und Dächer derer Häuser oft gewaltig beschädige, das Korn und andere Feldfrüchte zerschlage, und das Obst von denen Bäumen abwerfe; sondern auch Menschen und Vieh oft gefährlich werde, sie beschädige, und wohl gar nach Befinden todt schlage. Alles dieses setzt eine grosse Gewalt des Hagels voraus, und diese läst sich aus einer doppelten Quelle herleiten. **Einmal** verursacht der Fall des Hagels diese Gewalt. Denn die Gewalt eines fallenden Körpers nimt zu, wie die Quadrate der Zeiten, in welchen der Körper fällt. Je länger daher der Hagel fällt, desto grösser muß seine Gewalt werden. Der Hagel muß aber desto länger fallen, ie höher die Wolke steht, in welcher er sich erzeugt hat. Die Erfahrung lehrt, daß ein Körper in einer Secunde durch einen Raum von ohngefehr 15 Schuh fällt. Gesetzt demnach, daß die Hagelwolke nur 960 Schuh von dem Horizont entfernt wäre; so würde ein Hagelkorn 8 Secunden zubringen, ehe es die Erde erreichte. Folglich würde die Gewalt desselben dem Quadrate von 8, das ist, 64 gleich seyn. Wäre es nur 1 Quentchen schwer; so würde

de

de es die Gewalt von 64 Q. das ist, von 16 Loth ausüben. Man sieht aber leicht, daß eine Hagelwolke höher stehen müsse als 960 Schuh, und daß die Gewalt desselben ungleich grösser gerechnet werden könne. Und es giebt auch Hagelkörner, die ungleich schwerer sind, als ein Quentchen. Nur ist es Schade, daß man freilich hiervon nichts mit Gewisheit bestimmen kan, theils weil die Höhe der Wolken überhaupt, und also auch der Hagelwolken, noch nicht angegeben werden kan, theils weil das Hagelkorn an dem Ort, wo es entstanden ist, nicht gleich so groß und so schwer gewesen ist, als es an dem Ort ist, wo es hinfällt. Denn wir haben oben gezeigt, daß das Hagelkorn im Herunterfallen, durch einen sich daran hangenden Tropfen grösser wird. Wüste man also gleich die Höhe der Hagelwolke, so würde man doch die Gewalt desselben nicht mit Gewisheit berechnen können. Zweitens kan die Gewalt des Hagels vermehrt werden durch den Wind. Wir haben schon gehört, daß mit starkem Hagel mehrentheils ein mehr oder weniger starker Wind vergeselschaftet sey. Bläst der Wind daher besonders aus den oberen Gegenden der Luft unterwerts, so mus er den natürlichen Fall des Hagels beschleunigen, und dessen Gewalt vermehren; bläst er aber seitwerts, so ändert er die Richtung des fallenden Hagels, und treibt ihn gegen die ihm

in dieser Richtung entgegen stehenden Fenster und andere Körper an. Und daher geschieht es, daß der Hagel nur gewisse Seiten derer Häuser und Gärten beschädigt.

§. 14.

2) Die Schädlichkeit desselben in Absicht auf das Vieh. Ellis in seiner Abhandlung von der Raude an Schafen und Lämmern, bemerkt, daß die Schäfer sich vor dem Hagel im Junio ungemein fürchten, weil die Schafe mehrentheils räudig werden, wenn sie das Gras auf solchen Wiesen geniessen, die der Hagel verwüstet hat. Es geschieht dieses theils des scharfen Regens wegen, der den Hagel in dieser Jahreszeit zu begleiten pflegt, theils wegen der Dünste, die sich im Hagel eingeschlossen befinden, beim Schmelzen desselben am Grase hängen bleiben, und dadurch dem Vieh schädlich werden, die dergleichen Gras geniessen. Der Regen spült die Erde häufig an das Gras, und macht also, daß sich viel irdische Theile mit dem Futter vermischen, wodurch das Blut derer Schafe verunreiniget wird. Es führt über dieses viel scharfe Dünste aus der Luft mit sich herunter. Dieses geschieht noch desto gewisser durch den Hagel, ie fester sie in einen so harten Körper eingeschlossen werden müssen, als der Hagel ist. Es ist in diesem Fall mit dem Hagel nicht anders beschaffen, als mit dem Nebel. Dieser ist

zu gewissen Zeiten schädlich, zu andern nicht, ie nachdem sich viel salzige, metallische und schweflichte Ausdünstungen mit demselben vermischen.

§. 15.

Es giebt noch mehr dergleichen zufällige Dinge beim Hagel, die wir hier nicht volständig abhandeln können. Es mag genug seyn, daß wir derselben nur mit einem Wort gedenken. Die Hagelwolken brechen oft die Sonnenstrahlen, und machen daher, daß der Schatten derer Körper eine andere Lage bekommt, als er natürlicher Weise haben solte. Daher kan es geschehen, wie man es in Lothringen einst beobachtet hat, daß der Schatten an den Sonnenuhren dadurch unordentlich bewegt wird. Ferner verursachen die Hagelwolken, wenn sie dünne sind, Kreise um Sonne und Mond, wenn sich dergleichen Wolken zwischen dem Auge und diesen leuchtenden Körpern befinden. Diese Kreise werden am Rande gefärbt, weil das Licht, wegen der verschiedenen Dichtigkeit der Hagelkörner, mit verschiedener Stärke gebrochen, und daher in Farben gespalten wird. Daher pflegt sich auf solche Lufterscheinungen das Wetter gemeiniglich zu ändern, und kalt und stürmisch zu werden. Denn es muß bei Entstehung des Hagels in der mitleren Luftgegend sehr kalt werden, und eben deswegen muß auch ein Wind entstehen. Die Neben-

bensonnen, Nebenmonden, und dergleichen Begebenheiten, haben ihren Ursprung gleichfals dem Hagel zu danken. Denn man hat in neuern Zeiten dargethan, daß die Luftzeichen blos aus der Duchschneidung zweier Kreise um die Sonne oder den Mond entstehen. Da nun die Kreise selbst durch Hagelwolken erzeugt werden, so müssen die Nebensonnen eben den Ursprung haben. **Cartesius** bildete sich auf eine seltsame Art ein, es entstünden die Nebensonnen durch ein förmliches Bild der Sonne in einer Spiegelwolke. Diese Wolke nun war nicht schwer zu bilden. Es musten zwei Winde in entgegen gesetzter Richtung blasen, dadurch ward die Wolke rund. Ein warmer Wind machte, daß die Dünste auf der Oberfläche derselben in Tropfen zusammenflossen. Ein gleich darauf folgender kalter Wind, verwandelte diese Tropfen in Eis, und überzog also die Wolke mit einer Eisrinde. In diesem runden Eisklumpen nun spiegelte sich die Sonne, und entstand also dadurch die Nebensonne. Etwas anders erklärt es Ant. le **Grand** (*). Er glaubt, die Nebensonnen entstünden theils durch die Reflexion, theils durch die Strahlenbrechung, wie er dieses durch eine artige Zeichnung erläutert. **Honoratus Fabri** (**) schlos die Reflexion der Strah-

(*) Princip. Philosoph. p. 492.

(**) Physica T. III. p. 447.

Strahlen von der Erzeugung derer Nebensonnen völlig aus. Er machte sich aber davon folgenden Begrif. Indem die Sonne in eine Hagelwolke hinein scheint, so erzeugt sich durch die Strahlenbrechung ein Hof. Weil aber die Theile der Wolke nicht gleich dicht sind, so wird das Licht auch nicht gleich stark gebrochen. Es bricht sich in denen dichteren Theilen der Wolke stärker, und der durch diese stärkere Brechung entstehende Glanz verursacht die Nebensonne. Gassendus war der erste, der die wahre und durch die Erfahrung bestätigte Meinung von den Nebensonnen vorgetragen hat. Es lehrt nemlich die Erfahrung, daß, wenn Nebensonnen gesehen werden, dieses nie anders geschieht, als wenn zugleich zwei oder mehrere Höfe um die Sonne vorhanden sind, deren der eine vertikal, der andere horizontal steht. Die Nebensonne befindet sich allezeit da, wo sich beide Höfe durchschneiden. Und eben daraus ist es wahrscheinlich, daß die Nebensonne blos aus der Durchschneidung beider Höfe entsteht. Denn weil der Hof schon einen obgleich schwachen Glanz hat; so muß dieser Glanz, da wo sich die Höfe durchschneiden, doppelt so stark werden, und daher eine Nebensonne bilden.

Gedanken
von den
Ursachen des Nordlichts,
und dessen Aenlichkeit mit der Elektricität.

§. 1.

Keine Begebenheit am Himmel hat in diesem Jahrhundert so viel Aufsehen gemacht, als das Nordlicht. Seit dem 6 Mai 1716, da diese leuchtende Erscheinung in Schweden, Liefland, Polen, Teutschland, Frankreich, und Engelland, zu gleicher Zeit gesehen worden, hat man dieses ungewöhnliche Licht mit mehrerer Aufmerksamkeit betrachtet, und sich bemühet, die Ursachen desselben zu entdecken. Man muß nicht glauben, als wenn man nicht schon vor dem 1716ten Jahre diese Begebenheit beobachtet hätte. Sie ist in der That schon unsern Vätern bekant gewesen. Und Gassendus schreibt schon zu seiner Zeit, daß man ihr den Namen der aurorae borealis beilege. Allein, seit dem oben gedachten Jahre, sind die Naturforscher aufmerksamer darauf geworden, weil diese Erscheinung ausserordentlich heftig war, und durch den grösten Theil von Europa ging. Ueberhaupt ist die-

ses das Schicksal natürlicher Begebenheiten, man sieht sie zu gewissen Zeiten mit kaltem Blute an, und zu andern Zeiten setzen sie die ganze Welt in Bewegung. So kante man die Elektricität schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts, und im Anfang des ietzigen: allein erst seit etwa 18 Jahren hat man angefangen, sie mit gehöriger Sorgfalt zu untersuchen. So ists dem Magnet, der Luft, und andern Körpern ergangen, die man lange gekant, seit 100 Jahren aber erst genauer untersucht hat.

§. 2.

Da das Nordlicht eine so merkwürdige Begebenheit ist, und auch die Neubegierde dererienigen reizet, welche die Naturlehre entweder gar nicht verstehen, oder sie doch nur als ein Nebenwerk treiben; so habe ich mir vorgenommen, die Ursachen desselben zu entwickeln, und da man in neueren Zeiten viele Naturbegebenheiten, besonders aber solche Veränderungen, die in der Luft entstehen, aus der Elektricität erklärt hat, so werde ich auch hier bestimmen und untersuchen, ob das Nordlicht eine Aenlichkeit mit der Elektricität habe, oder nicht. Damit meine Leser von der ganzen Sache volständig unterrichtet werden mögen, so will ich erstlich alle Umstände des Nordlichts genau bestimmen, und die Erschei-

nungen bei demselben erzehlen. Zweitens die vornehmsten Meinungen der Naturlehrer von dieser merkwürdigen Begebenheit vortragen, und endlich drittens versuchen, ob aus der Natur der Luft und denen Umständen, die beim Nordlicht wargenommen werden, die Ursache desselben entdeckt werden könne.

§. 3.

Wir werden zuerst die Umstände erzehlen, die bei dem Nordlicht beobachtet werden. Hierbei kommt wieder 1) die Zeit vor, wenn dergleichen Erscheinung beobachtet zu werden pfleget In denen nördlichen Gegenden Europens, besonders in Island, denen oberen Theilen von Norwegen und Lapland, sieht man das Nordlicht des Winters sehr oft, ia fast alle Abend. In unseren Ländern erscheinen sie so häufig nicht, doch sieht man sie öfterer im Winter, als im Sommer, im Herbst und Frühiahr aber öfterer, als im Winter. Am häufigsten beobachtet man sie um die Zeit des Herbstäquinoktii, hingegen in dem Mai, Junius, Julius und August am seltensten. 2) Die Umstände selbst. Diese sind entweder wesentlich, oder nicht. Sind es wesentliche Umstände, so müssen sie bei allen Nordlichtern allezeit wargenommen werden. Und da bemerken wir bei iedem Nordlicht einen ausserordentlichen Glanz gegen

gen Norden, der oft dem Mondschein gleicht, oft aber einem in der Ferne brennenden Feuer änlich sieht, so, daß man im Anfang des Nordlichts oft zweifelhaft ist, ob es ein Phänomenon oder ein Feuer sey. Ferner befindet sich gegen Norden eine Wolke, die mehrentheils dünn und helle ist, oder doch einen hellen Rand hat. In der Luft sind hin und wieder gleichfals dünne lichte Wolken befindlich, die entweder sich hin und wieder bewegen, oder eine Zeitlang sich in einer beständigen Lage erhalten. Endlich fahren von der lichten nördlichen Wolke, weisse leuchtende Streifen aus, welche sich gegen den Scheitelpunkt zu krümmen, denselben auch wohl erreichen, und oft wohl über denselben weg sich bis zum entgegen gesetzten Horizont erstrecken.

§. 4.

Diejenigen Begebenheiten, welche dem Nordlicht nicht wesentlich sind, gehören wieder entweder selbst zu der Haupterscheinung, oder nicht. Zu der Haupterscheinung oder dem Nordlicht selbst gehören folgende Umstände. Man findet zu Anfange des Nordscheines, mehrentheils einen dunkelen Bogen am nördlichen Horizont, dessen Sehne der Horizont selbst ist. Dieser dunkele Bogen fällt oft ins Blaue, oft hat er einen hellen Rand, oft ist auch der Rand desselben ge-

färbt. Die Höhe dieses Bogens ist nicht nur bei verschiedenen Nordlichtern verschieden, sondern sie bleibt auch so gar bei einem Nordlicht nicht einerlei. Er erhebt sich nicht selten bis zum Scheitelpunkt, und theilt den Himmel in zwei gleiche Theile. Ausser diesem dunkelen Bogen erscheinet zuweilen noch ein besonderer glänzender Bogen, der von dem vorigen weit entfernt ist. Ja oft sind deren mehr als einer. Der dunkele Bogen pflegt manchmal ins Rothe zu fallen. Oft bleibt er an einem Orte gegen Norden, Nordwest oder Nordost beständig, oft aber zerfließt er in kleine Wolken. Die Streifen, welche aus dem hellen Rande des dunkeln Bogens entstehen, sind zum Theil sehr verschieden. Oft bewegen sie sich langsam, oft aber sehr geschwinde. Nicht selten stellen sie gleichsam leuchtende Seulen vor, die eine Zeitlang dauren, und aus welchen aufs neue Strahlen ausschiessen, und die sich endlich in verschiedene lichte Wolken zerstreuen. Oft laufen diese leuchtende Strahlen am Zenith in einen leuchtenden Cirkul zusammen, oft bilden sie eben daselbst, durch ihre Durchkreuzung einen Stern. Oft schiessen sie wie spitze Pfeile, aber verwirrt, gegen und durch einander, und, wiewol seltener, wird dabei ein Geräusch in der Luft bemerkt. Oft scheinet es, als ob alle die leuchtenden Strahlen und Wolken zitterten, oft aber

bewegen sie sich nur nach geraden und krummen Linien ohne zu zittern. Die Farbe derer Streifen und lichten Wolken ist auch sehr verschieden. Bald sind sie weis, bald röthlich, bald blaulich, bald fallen sie ins Dunkele, so, daß sie einem aufsteigenden Rauch gleichen. Zufällige Umstände sind bei dieser Erscheinung, 1) daß der Himmel oft ganz klar, oft aber hin und wieder mit Wolken bedeckt ist, zwischen welchen man die Strahlen des Nordlichts durchscheinen sieht. 2) Die Luft ist bei dieser Erscheinung selten ruhig, obgleich der Wind eben nicht stark zu blasen pflegt. In Absicht auf die Gegend ist zwar der Wind mehrentheils Nordwind, Nordost- oder Nordwestwind, allein man findet auch, wiewol seltener, Süd- und Südwestwinde. 3) Ist bei dem Nordlicht bald Mondschein, bald nicht. Die meisten entstehen zwar um die Zeit des Neumondes, aber man findet sie doch auch beim Vollmond. In Grönland sollen sie nur zur Zeit des Neumonds gesehen werden (*). Hierher gehören endlich

(*) In H. Sievers Ausführl. Beschr. von Grönland heist es, laut einer Isländischen alten Chronik L. 1. cap. 12: Zur Zeit des Neumonds, wenn derselbe nunmehro beginnet neu zu werden, erscheinet in Grönland bei Nacht ein heller Glanz, welcher das ganze Land erleuch-

lich auch die falschen Vorstellungen, welche die ausschweifende Einbildungskraft derer Menschen, dem Nordlicht angedichtet hat. Die Einbildung ist überhaupt nie geschäftiger, als bei denen Begebenheiten am Himmel. Man glaubt die künftigen Begebenheiten an diesem Gewölbe zu lesen; und so, wie die Geschichte uns vergangene Dinge vorstellen, so glaubt man, der Himmel sey die Chronik des Künftigen. Was ists demnach Wunder, daß man bald in den Sternen, bald in den Meteoren, die Schiksale der Länder gelesen hat, und daß man Krieg und Frieden aus den Erscheinungen der Luft hat vorherverkündigen wollen. Man ist mit dem Nordlicht so unbarmherzig umgegangen, als mit den Sternen. Diese haben sich mit Gewalt in Bilder müssen zwingen lassen, die mit der wahren Lage derselben nicht die geringste Aenlichkeit haben. Und in dem unschuldigen Nordlicht ist man scharfsichtig genug gewesen, Flotten, Kriegsheere, Spiesse, Reuter und Wagen zu entdecken. Die ganze alte Geschichte ist voll von solchen Abentheuern. Plinius erzehlet schon (**), daß man zwei Kriegsheere am Himmel hat gegen einander ziehen sehen. Jerusalem kon-

leuchtet, nicht anders, als ob der Volmond am kläresten schiene. Je dunkeler die Nacht, je heller ist dieses Licht.

(**) Hist. nat. L. II. c. 57.

konte nicht ohne eine solche Erscheinung zerstöret werden. Und bis zu Anfange dieses Jahrhunderts hat man alle Chroniken mit dergleichen Zeuge angefüllet. Man lese nur das bekante Theatrum Europaeum, so wird man unzählige solche himlische Bataillen, und andere änliche seltsame Erscheinungen warnehmen. Wie unglücklich sind nicht unsere Zeiten, daß uns dergleichen .artige Kriege nicht am Himmel erscheinen! Das macht, die Mathesis hat in den Köpfen der Gelehrten aufgeräumt, und die unbändige Phantasie gefesselt. Man sieht die Sachen so, wie sie sind. Man sieht Strahlen und Flammen, an stat daß man diesen Sachen sonst die Ehre that, sie mit dem Namen der Spiesse, Säbel, Schilder u. d. zu belegen. Doch was sage ich? hat man nicht vor kurzer Zeit Buchstaben und Türkenköpfe am Himmel gesehen? Und liest nicht der gemeine Mann diese Nachrichten auf den Bierbänken mit grosser Begierde? Es giebt in allen Jahrhunderten Phantasten, und die Lust am Wunderbaren ist dem Menschen zu natürlich, als daß er sie der Vernunft zu gefallen so bald ablegen solte. Nur ist es Schade, daß die Astronomen, die seit so vielen Jahren alle Nächte in Paris, Berlin, Petersburg, Bologna und andern Orten den Himmel so fleissig betrachten, nie so glücklich gewesen

sind, so artige Sächelgen an demselben warzunehmen (*).

§. 5.

(*) Es ist nichts lustiger, als wenn sich die Gelehrten über solche abentheuerliche und zum Theil lächerliche Begebenheiten den Kopf zerbrechen, und dieselbe erklären wollen. Die Geschichte des schlesischen Kindes mit dem goldenen Zahne ist zu bekant, als daß ich derselben weitläuftig gedenken solte. Die Blutsauger oder Vampyrs gehören eben hierher. Und da sich wohl in den neuern Zeiten Naturforscher durch solche Nachrichten haben betrügen lassen, so darf man es in der That dem guten ehrlichen Cornelius a Lapide, Fromondus und andern Physicis von gleichem Schlage, nicht verdenken, wenn sie auch die am Himmel erscheinende Kriegsheere und Flotten haben erklären wollen. Sie bildeten sich ein, es sey dieses ein Zeitvertreib guter Geister, welche aus denen aufsteigenden Dünsten Puppen am Himmel bildeten, und zugleich die Leute dadurch warneten. In der That eine schöne Beschäftigung vor die abgeschiedenen Seelen der Nürnberger Puppenmacher. Denn sonst wüste ich nicht, wer nach seinem Tode Lust zu solchem schönen Spielwerk haben solte. Ph. Melanchthon in seinen Init. Doct. Phys. die zu Wittenb. 1585 gedruckt sind, weiß sich auch nicht anders zu helfen. Er erzehlt l. c. p. 291. daß man erst vor kurzem 2 Löwen in der Schweiz gesehen, die in der Luft mit einander gestritten, und einer dem andern den Kopf abgebissen habe. Der ehemalige Krieg in Sachsen sey auch durch solche Erschei-

§. 5.

Wir wenden uns 2) zur Erzehlung der verschiedenen Meinungen der Gelehrten von dieser

scheinungen verkündigt, und zuletzt sey ein Kameel am Himmel erschienen, das aus einem Flus getrunken habe, welches er sehr natürlich auf die Türken deutet, die bis an die Donau rücken würden. Endlich beschließt er: tales imagines, cum picturae sunt rerum futurarum, fiunt non temere, sed consulto, videlicet alias a bonis, alias a malis angelis. Zu Melanchthons Zeiten erlaubte man den Physicis wohl so zu schliessen: daß aber der berühmte Wilh. Whiston in seinen zu London 1717 gedruckten Astronomical principles of Religion P. II. p. 151. solch Zeug macht, das ist unerträglich. Er sagt am gedachten Ort: Die Erscheinungen in der Luft scheinen besonders das Daseyn unsichtbarer Bewohner derselben zu erfordern, oder können ohne dieselbe nicht bequem oder mechanisch erkläret werden. Wobey er sich in der Folge besonders auf das 1716 erschienene Nordlicht beruft, und aus demselben das Daseyn der Engel auf eine seltsame Art beweisen will. War Augustin Niphus wol klüger, der eben diese Erscheinungen, wie Schott in seiner Physica curiosa Lib. VI. c. 2. erzehlt, aus dem Einflus der Sterne erklären wolte. Es erschienen, seiner Einbildung nach, Schwerdter am Himmel, wenn das Schwerdt des Orions seine Einflüsse besonders in die Luft schicke. Soldaten, wenn das Sternbild des Hercules herrsche u. s. w.

ser merkwürdigen Begebenheit. Man kan die Meinungen der Naturforscher vom Nordlicht in zwei algemeine Klassen theilen. Einige leiten dasselbe von aufsteigenden Dünsten her, andere nicht. 1) Diejenigen, die es aus den aufsteigenden Dünsten erklären, halten diese Dünste entweder vor Schwefeldünste, oder vor Dünste von ganz besonderer Art. a) Der seel. Kanzler v. Wolf (**) hält die Materie des Nordlichts mit der Materie des Blitzes vor einerlei, und behauptet von der letzten, daß sie aus Schwefeldünsten entstehe. Daß aber kein Gewitter, sondern ein Nordlicht daraus erfolge, leitet er aus ihrer Feinheit und gar zu grossen Zerstreuung her. Er nennet daher das Nordlicht ein unreifes Gewitter (***). Daß der Himmel dabei oft feurig und roth aussehe, leitet er aus den in der Luft schwebenden Wasserdünsten her, die das eigenthümliche Licht der verbrennenden Schwefeldünste eben so verändert in unsere Augen bringen, wie dieses der Rauch und die Dünste am Horizont beim Sonnenlicht zu thun pflegen. G. E. Hamberger (*) behauptet eben das, nur setzt er hinzu, es sey wahrscheinlich, daß der Bogen und die Farben dessel-

(**) Gedanken von den Würk. der Natur cap. 8. p. 488.

(***) Gedanken von dem ungewöhnl. Phaenomeno 1716.

(*) Element. Phys. §. 609. n. 6.

desselben einen andern Grund hätten. Fr. Bosellini beweist eben dieses sehr weitläuftig (**), und erläutert es durch einen bekanten Versuch, da entzündete Kampferdünste, ohne zu brennen, leuchten. Und hiermit stimmet der Altonaische Naturforscher, Hr. D. Maternus de Cilano, überein (***), welcher insbesondere theils die in den nordlichen Gegenden häufig zu findende Schwefelminern, theils die Ausdünstungen des Meeres mit zu Hülfe nimmt, welches gegen Norden sehr viel fette und brennbare Theile enthält. J. J. Scheuchzer (****) behauptet eben dieses. b) Andere Naturlehrer halten die zum Nordlicht nöthigen Dünste nicht wohl vor schwefelhaft; sondern sie glauben, es wären solche von besonderrer phosphorescirenden Art. Muschenbroek (†) will es nicht wagen, die eigentliche Natur dieser Dünste

zu

(**) Raccolta d'Opusculi scientifici T. 17. und aus demselben in dem allgemeinen Magaz. T. IX. p. 302.

(***) S. dessen Dissertation de causis lucis borealis, die zu Altona 1743 ist gehalten worden.

(****) Physic. T. II. p 204.

(†) Elem. Physic. §. 1326. Der Muschenbroekische Einfall vom Erdbeben scheint deswegen sehr unwahrscheinlich zu seyn; theils weil man schon in den ältesten Zeiten Nordlichter wargenommen hat, theils weil sie im Winter häufiger vorkommen, als im Sommer, welches mit dem Erdbeben keine Verbindung hat.

zu bestimmen, da es in der Chymie unzählig viele Arten leuchtender Materien giebt. Er hält aber doch davor, daß diese besondere Materie nur gegen Norden ausdufte, und seit 1716 häufiger als sonst, weil vielleicht ihre Quelle dazumal durch ein Erdbeben sey eröfnet worden. Daher er auch muthmasset, daß, wenn diese Materie verzehrt sey, die Nordlichter vielleicht ganze Jahrhunderte lang wegbleiben dürften. Der berühmte hiesige Geometer, Herr Geheimerath von Segner, behauptet ebenfals (††), daß besondere zu gewissen Zeiten häufiger aufsteigende Dünste diese Erscheinung hervorbringen. Hr. Prof. Krüger (†††) erklärt sich auch vor eine phosphorescirende Materie, gesteht aber dabei, daß noch vieles zu untersuchen übrig sey.

§. 6.

Wir wenden uns 2) zu denenienigen, welche das Nordlicht nicht aus Dünsten, sondern aus einer ganz andern Quelle herleiten. Es lassen sich diese wieder in zwei Klassen theilen, einige halten es vor eine blos emphatische Erscheinung, das heist, eine solche, die blos durch die Brechung oder Zurückschlagung des Lichts hervorgebracht werde, ohne daß eine besondere Materie darzu

(††) Naturlehre §. 620.

(†††) Naturlehre §. 575.

darzu gebraucht wird. Dergleichen Erscheinung ist z. B. der Regenbogen, der Ring um die Sonne, die Nebensonnen u. s. w. Andere nehmen hingegen eine vorhandene Materie an. a) Zu den ersten gehören Carresius, Gassendus und andere. Diese bildeten sich ein, die Strahlen der untergegangenen Sonne würden in unserer Atmosphäre gebrochen, und verursachten dadurch gegen Norden einen solchen Schein. Honoratus Fabri (††††) erklärt sich hierüber besonders sehr kurz. Er sagt, es entstehe das Nordlicht aus einer doppelten Brechung derer Sonnenstrahlen in einer gegen Mitternacht stehenden Wolke. Als er aber diese doppelte Brechung darthun soll, bricht er kurz ab uud sagt: es sey eine Kleinigkeit, bei welcher es nicht der Mühe werth sey, sich länger aufzuhalten. Ein treflicher physikalischer Beweis. Der ehemalige Helmstädtische Mathematikus, J. N. Frobese (*), zehlt das Nordlicht auch zu diesen emphatischen Begebenheiten. Er erklärt es aber auf folgende Art. Es erheben sich, sagt er, in der Luft viele kleine gefrorne Eistheilchen, diese fangen das Licht der Sonnen und der Fixsterne auf, und verursachen, indem sie vom Winde auf und nieder bewegt werden, die Strahlen

(††††) Physica Tract. 17. p. 447.

(*) S. dessen Noua et antiqua aurorae borealis spectacula p. 158.

len und andere Bewegungen des Nordlichts. b) Diejenigen, welche hier eine besondere Materie annehmen, sind auf verschiedene Wege gerathen. Hallei (**) erklärt es aus der magnetischen Materie, weil diese gegen die Erdpole zu angehäuft sey. Er glaubt, sie könne, wenn sie dichter wird, anfangen zu leuchten. Und so war die Erklärung des Nordscheins fertig. Mairan (***) nimmt bei Erklärung dieser Begebenheit zu der Sonnenatmosphäre seine Zuflucht, und seine Erklärung ist so witzig und wahrscheinlich, daß sie den Beifall vieler Naturforscher erhalten hat. Ich kan nicht umhin, meinen Lesern einen Begrif davon zu machen. Man kan aus dem vom Cassini entdeckten Zodiakallicht sehr wahrscheinlich schliessen, die Sonne sey mit einer von leuchtenden Dämpfen angefüllten Atmosphäre umgeben. Diese Atmosphäre erstreckt sich sehr weit von der Sonne, und oft bis auf 90 Grad. Da wir nun die Venus bei ihrem grösten Abstand von der Sonne unter einem Winkel von 47° erblicken; so muß die Sonnenatmosphäre sich weiter erstrecken als die Venus. Im Winter sind wir der Sonne näher, als im Sommer, im Winter erreicht also unsere Erde die

(**) Transact. philos. N. 347. Memoires de l'Acad. de Paris 1730. p. 147.

(***) Traité physique et historique de l'Aurore Boreale. Paris 1733.

die Sonnenatmosphäre leichter, sie taucht sich in dieselbe ein, die leuchtenden Dämpfe dieser Atmosphäre fliessen in unsere Luft, und da sie nun der Erde näher sind als der Sonne, so bekommen sie eine stärkere Schwere gegen die Erde, und sinken also gegen sie nieder. Die dichtere Luft an den Polen, und die grössere vis centrifuga unter dem Aequator, machen, daß sich diese Sonnendämpfe stärker gegen die Pole zu anhäufen, entzünden und die Erscheinung des Nordlichts zuwege bringen. Die Nebenumstände, die **Mairan** aus dieser Hypothese herleitet, übergehe ich aus Mangel der Zeit und des Raums (†). Der grosse Berlinische Geometer, Hr. Prof. **Euler**, hat uns eine nicht weniger scharfsinnige Erklärung des Nordlichts geliefert (††). Er glaubt, das Nordlicht sey mit dem Schweif der Kometen einerlei, und der Kometenschweif sey gleichsam das Nordlicht dieses Sterns. Er nimmt daher an, daß die Kometen eine sehr grosse Atmosphäre haben; daß die Sonnenstrahlen, indem sie durch dieselbe

(†) Einen kurzen Auszug der Mairanischen Theorie findet man in Hrn. Pr. J. H. **Winklers** Anfangsgr. der Phys. §. 740. u. f. ingleichen in KRAFTII Physica theoret. p. 339. Beide gelehrte Männer nehmen diese Theorie an.

(††) Memoires de l'Acad. Roy. de Berlin. 1746.

gehen, einen Theil derselben, durch ihre Gewalt, hinter den Körper des Kometen treiben, dieser Theil wird von denen durch die übrige Atmosphäre des Kometen gehenden und stark gebrochenen Sonnenstrahlen zum Theil erleuchtet, zum Theil fangen die Theilchen der Atmosphäre selbst zu leuchten an. Denn indem sie bei weiterer Forttreibung von dem Körper des Kometen, in ein dünneres flüssiges Wesen übergehen, kommen sie aus dem ihnen natürlichen Gleichgewicht, und werden in eine so starke zitternde Bewegung gesetzt, daß sie das Licht bewegen. Vielleicht haben sie auch selbst Feuertheilchen bei sich, die sich in Bewegung setzen. Eben dieses geschieht auch bei der Erde, wiewol nicht so stark, weil unsere Atmosphäre so hoch nicht ist, als der Dunstkreis der Kometen. Diese erleuchtete Luftseule ist das Zodiakallicht, und eben dieses muß bei den Polen, wo die Sonne, wegen der im Sommer langen Tage, ungleich länger in die Atmosphäre würkt, als unter dem Aequator, ungleich stärker geschehen. Diese hohe und leuchtende Luftseule macht das Wesentliche des Nordlichts aus. Die Bewegungen des Nordlichts entstehen theils von der Bewegung dieser Luftseule selbst, theils von den verschiedenen Brechungen des von derselben in die Unteratmosphäre strahlenden Lichts.

§. 7.

Ich habe schon vor 6 Jahren in meiner Naturlehre (*) behauptet, daß die Nordscheine viel Aenliches mit der Elektricität hätten, und ich finde, daß nachher Paul Frichius, Professor zu Pisa, auf änliche Gedanken gekommen ist (**). Er glaubt, die Theile der Atmosphäre, die unmittelbar unter der Sonne oder dem Mond liegen, würden von ihnen in die Höhe gezogen, saugten bei ihrer Erhebung mehr Aether in sich, und dieser fliesse hernach gegen die Pole zu. Mir deucht, dis sey unnöthig. Man kan die Nordlichter viel leichter aus der eigenthümlichen Elektricität der Luft erklären, zu welchem Ende man folgende Sätze voraus merken muß.

§. 8.

Nemlich 1) die Luft ist ein ursprünglich elektrischer Körper, und also durchaus mit elektrischer Materie angefüllt. Man kan dieses auf eine doppelte Art erweisen. Einmal ist es bekant, daß alle Körper zwar einer Elektricität fähig sind, in einigen aber kan sie nur durchs

(*) S. meine Erste Gründe der Naturlehre S. 609.

(**) In denen vor 2 Jahren zu Petersburg gedruckten Preisschriften von der Elektricität ist dieses die zweite.

Reiben, in andern nur durch die Mittheilung erregt werden. Dieienigen Körper, die durchs Reiben elektrisch werden, heissen ursprünglich elektrische Körper. Soll ein Körper durch die Mittheilung elektrisch werden, so mus er nur ursprünglich elektrische Körper berühren. Denn sonst würde ihnen seine Elektricität mitgetheilt werden. Aus dieser Ursache legt man die zu elektrisirende Körper auf Glas, Pech, Siegellack und blaue Seide. Nun berührt die Luft einen elektrischen Körper von allen Seiten, sie raubt aber demselben die Elektricität im geringsten nicht, folglich kan sie nicht durch die Mittheilung elektrisch werden: und daher mus sie ursprünglich elektrisch seyn. Zweitens findet man, daß die Luft in der That bei sehr schneller Bewegung und Reibung mit harten Körpern, im Dunkeln leuchtet. Eine sichere Anzeige, daß sie elektrisch sey. Nun ist es zwar schwer, die Luft stark zu reiben, allein es ist doch möglich. Wenn man die Luft sehr scharf zusammengedruckt hat, und ihr alsdenn durch eine sehr enge Oefnung den Ausgang verstattet; so bewegt sie sich desto geschwinder, ie stärker sie vorhin zusammengedruckt war, und reibt sich desto stärker, ie enger die Oefnung ist. Man findet unter diesen Umständen, daß die herausfahrende Luft einen leuchtenden Strahl bildet. Dis ist der Grund der leuchtenden Windbüchsen. Ein Mechanicus

hatte

hatte vor einigen Jahren hier zu Halle Windbüchsen verfertigt, die, wenn sie sehr scharf geladen waren, und im Dunkeln losgeschossen wurden, ein starkes Licht von sich gaben. Das Licht ward desto schwächer, ie öfter man schos. Man begreift leicht, daß hier alles darauf ankam, daß man die Luft in diesen Windbüchsen ausserordentlich stark zusammendrucken konte, ohne daß die metallene Kugel sprang. Er selbst glaubte, es liege an der Zusammensetzung des Metalls, diese that aber weiter nichts zur Sache, als daß sie der Kugel eine grössere Festigkeit gab, so daß die Luft in ihr stärker zusammengedruckt werden konte. Weil das Licht überdem schwächer ward, ie öfter geschossen ward; durch das wiederholte Schiessen aber die Elasticität der in der Kugel zusammengedruckten Luft gemindert ward, so muste die Luft beim Herausfahren sich langsamer bewegen, und folglich weniger reiben. Daher kommts, daß nicht alle Windbüchsen leuchten: weil man nicht in allen im Stande ist, die Luft stark genug zusammen zu drücken.

§. 9.

2) **Die Luft mus in denen gegen die Pole zu gelegenen Ländern, mehr elektrisch seyn als unter dem Aequator.** Die Erfahrung lehrt, daß die Elektricität durch gar zu grosse

Wärme gehindert werde. Ich habe den Grund dieser Begebenheit an einem andern Ort erklärt. Je mehr nemlich die Zwischenräume eines Körpers mit Elementarfeuer angefüllet sind, desto weniger kan die elektrische Materie in dieselben eindringen. Da nun unter dem Aequator und zwischen den Wendecirkeln die Luft von der Sonne ungemein erwärmet wird, so werden die Zwischenräume derselben voll Feuer, und die elektrische Materie muß sich dahin bewegen, wo sie freiere Zwischenräume antrift. Gegen Norden ist die Luft kälter, ihre Zwischenräume halten weniger Feuer in sich, und die elektrische Materie dringt bequemer hinein. Ueber dieses ist die Luft gegen die Pole zu dichter, sie hängt daher mit der elektrischen Materie stärker zusammen, und diese häuft sich in der Luft mehr an. Wir bemerken dieses an den Dünsten. Diese häufen sich iederzeit an dem kälteren Ort stärker an, weil die kältere Luft dichter ist, folglich mit den Dünsten stärker zusammenhängt, und die Bewegung allemal nach der Richtung der grösseren Kraft erfolgen mus.

§. 10.

3) Die Elektricität äussert sich im luftleeren Raum nur durch blosses Leuchten, und es werden in demselben nie zündende Funken hervorgebracht. Man pumpt die Luft aus

einer Glaskugel, die mit einem Hahn versehen ist, so rein, als möglich, aus. In diese Kugel geht auf der andern Seite eine eiserne Stange hinein, die wohl verküttet ist, daß keine Luft dazwischen eindringen könne. Man elektrisirt hierauf die eiserne Stange, so fahren aus derselben in die luftleere Kugel, lichte Strahlen aus, die sehr viel Aenliches mit dem Nordlicht haben. Diese lichte Strahlen krümmen sich, vereinigen sich und fahren wieder aus einander, und füllen die ganze Kugel mit einem hellen Glanz. Eben dieses bemerkt man an einer kleinen Glaskugel, aus welcher man durch Hülfe des Feuers die Luft herausgetrieben, und nachdem etwas Quecksilber ist hinein gebracht worden, hernach hermerisch sigillirt, oder, Deutsch zu sagen, zugeschmolzen hat, schüttelt man diese Kugel so, daß sich das Quecksilber mit dem Glase reibt, so entstehen in dem Glase helleuchtende Blitze, und endlich wird die ganze Kugel mit einem lichten Glanz angefüllt, der so lange dauert, als man die Kugel schüttelt. Man macht auf eben die Art zum Vergnügen, die feurigen Schlangen von Glase und die leuchtende Barometer. Ich erinnere hierbei, daß man nicht glauben müsse, der Raum, den wir durch das Auspumpen erhalten, sey volkommen von Luft leer, sondern in demselben ist die Luft nur ungemein verdünnet. Es ist ohnmög-

 lich,

lich, die Luft vermittelst der Luftpumpe völlig aus einem Gefäs herauszubringen. Man verdünnet sie nur. Und die gewöhnlichen Luftpumpen machen die Luft unter der Glocke etwa 200 mal dünner, als sie in der untern Luftgegend zu seyn pflegt. Die stärksten Englischen Luftpumpen verdünnen die Luft bis 1000 mal.

§. 11.

4) **Die Luft wird immer dünner, ie höher sie steht. Und die eigentliche Höhe der dünnesten Atmosphäre ist unter denen Naturforschern noch nicht ausgemacht.** Die Luft ist schwer und elastisch, die obere Luft drückt daher die untere in einen engeren Raum, und macht sie dichter. Je höher wir uns in die Luft erheben, desto dünner wird die Luft, weil die über derselben befindliche Luftseule immer kleiner, und folglich leichter wird. Weil wir noch durch Versuche nicht bestimmen können, nach welchen Gesetzen die Dichtigkeit der Luft abnimmt (*); so kön=

(*) Die Höhe der Atmosphäre muß entweder durch die Barometer, oder durch die Morgen= und Abenddemmerung bestimt werden. Beides ist durch die grösten Naturforscher versucht worden. Bei beiden sind aber noch unüberwindliche Schwierigkeiten. Das Barometer fällt auf den Bergen nicht in eben die Ver=

können wir auch die eigentliche Höhe der Atmosphäre nicht angeben. So viel ist sehr wahrscheinlich, daß sie sich auf einige teutsche Meilen erstrecke.

§. 12.

5) Die Theile eines Körpers, der elektrisch werden soll, müssen in eine heftige schütternde Bewegung gesetzt werden, vermittelst welcher sie die in ihnen enthaltene elektrische Materie heraustreiben. Hierzu bedient man sich beim Glase mehrentheils des Reibens, als des bequemsten Mittels, es kan aber dieses auch auf verschiedene andere Arten von der Natur erhalten werden. Durchs Reiben werden die kleinsten Theile der Körper erschüttert. Man sieht dieses schon daraus, weil die Körper durchs Reiben warm werden. Da nun durchs Reiben alle Körper, welche eine ursprüngliche Elektricität besitzen, elektrisch werden, so muß in allen diesen Körpern eine schütternde Bewegung entstehen. Daß aber dazu die Reibung nicht allezeit erfordert werde, sieht man einmal daraus, weil das Glas auch durch einen

Verhältniß, wie die Höhe des Berges zunimmt. Und die Demmerung hängt nicht blos von der Brechung der Lichtstrahlen ab, sondern es kommen bei derselben mehr Ursachen zusammen.

starken in der Luft entstehenden Schall elektrisch werden kan. Wie man dieses zu London bemerket hat, da die Fensterscheiben beim nahen Losbrennen der Kanonen elektrisch wurden. Zweitens sieht man dieses an den Gewitterwolken. Diese sind ohnstreitig elektrisch. Denn sie elektrisiren die unter ihnen stehende Körper (*). Und gleichwol kan man nicht annehmen, daß die Gewitterwolke sich stark mit andern Körpern gerieben habe. Die Natur bringt einerlei Begebenheit auf mehr als eine Art zu Stande. Nur ist es Schade, daß wir ihr nicht allezeit alle ihre Maximen ablernen können. Wer da bedenkt, auf wie viel verschiedene Arten Feuer entstehen kan, welches theils durchs Reiben, theils durch die Sonnenstrahlen, theils durch die Vermischung zweier flüssiger Wesen u. s. w. geschehen kan, der wird sich auch leicht vorstellen können, daß die Elektricität gleichfals auf verschiedene Wege kan erhalten werden.

§. 13.

Nun sind wir im Stande, die Theorie des Nordlichts aus obigem Satz herzuleiten. Die Luft ist

(*) Ich habe dieses theils in meinen Ersten Gründen der Naturlehre S. 602 rc. dargethan, theils ist dieses schon von den meisten Naturforschern bewiesen und angenommen worden.

ist ein ursprünglich elektrischer Körper (§. 8.), ein ursprünglich elektrischer Körper kan elektrisirt werden, wenn seine kleinsten Theilchen in eine zitternde Bewegung gesetzt worden (§. 12.). Es muß also auch die Luft durch eine solche zitternde Bewegung ihrer kleinsten Theile elektrisch werden können, wie solches die Erfahrung §. 8. bestätigt. Die Erwärmung derer Körper lehrt, daß die Sonnenstrahlen im Stande sind, in den kleinsten Theilchen zitternde Bewegungen hervor zu bringen. Es ist daher auch möglich, daß die Luft blos durch die Sonnenstrahlen elektrisirt werden kan. Weil aber die Erhitzung der Luft der Elektricität schadet (§. 9.): so wird in unsern Gegenden, wo die Sonne die Lufttheilchen geschwinde erwärmet, diese Elektricität nicht merklich seyn. Noch viel weniger wird dieses in dem heissen Erdstrich geschehen können. Da aber gegen die Pole zu die elektrische Materie überhaupt stärker angehäuft ist (§. 9.), die Kälte daselbst auch grösser ist: so wird die in den kleinsten Lufttheilchen entstandene Elektricität nicht gehindert, sondern dauert eine Zeitlang fort. Die obere Luftgegend wird am längsten von den Sonnenstrahlen getroffen, sie mus also am stärksten elektrisch werden, und weil die Luft hier ungemein dünne, und wol noch ungleich dünner ist, als unter der Luftpumpe (§. 17.): so müssen in der Luft keine Funken entstehen, sondern

die elektrische Materie muß sich blos durchs Leuchten äussern (§. 10.). Hierzu kommt, daß die Luft um die Pole zu, mit weniger wäßrigen Dünsten angefüllt ist, als unter dem heissen und temperirten Erdstrich. Die strenge Kälte macht, daß die etwa noch dahin kommende Dünste gleich gefrieren, in Schnee verwandelt werden, und folglich als schwere Körper zu Boden fallen. Die Erfahrung aber lehrt, daß die Elektricität in trockener Luft ungleich besser von statten gehe, ia durch feuchte Dünste oft gar gehindert wird.

§. 14.

Aus dieser gegebenen Theorie lassen sich die verschiedenen Erscheinung des Nordlichts auf eine leichte und ungezwungene Art herleiten. Erstlich muß sich durch die Elektricität der oberen Luftgegend um die Erdpole, bei uns gegen Norden ein helles Licht zeigen. Derienige Theil der nordlichen Atmosphäre, der am höchsten liegt, und also den Sonnenstrahlen am längsten ausgesetzt bleibt, muß am stärksten elektrisirt werden, und daher unter der Gestalt einer dünnen hellen Wolke erscheinen. Diese Wolke scheint uns, der grossen Entfernung vom Nordpole wegen, am Horizont zu stehen, ohnerachtet sie sich in der höchsten Gegend der Atmosphäre befindet. Sind viele Dünste in unserer Atmosphäre vorhanden, so werden von

diesem

diesem Licht blos die rothen Strahlen auf eben die Art durchgelassen, wie dieses beim Aufgehen und Untergehen der Sonne zu geschehen pflegt, daher scheint das Nordlicht alsdenn feurig. Zweitens müssen aus dieser Wolke Strahlen ausfliessen, und sich gegen alle Seiten zerstreuen, so wie unter der Glocke der Luftpumpe, oder in der ausgepumpten Glaskugel das elektrische Licht sich nach allen Seiten zu ausbreitet. Daß diese Strahlen gegen das Zenith zu fahren, und sich zu krümmen scheinen (§. 3.), ist ein optischer Irthum, der einerlei Ursprung mit der Krümmung des vermeinten Gewölbes des Himmels hat. Wir referiren nemlich die aufschiessende Strahlen, auf das vermeinte Gewölbe, und da sich dieses gegen den Scheitel zu krümmen scheint, so glauben wir, daß auch die Strahlen sich krümmen. Drittens muß dieses Licht ungemein hoch stehen, denn es werden nicht nur die höchsten Theile der nördlichen Atmosphäre elektrisch, die schon einige Meilen weit von der Erde entfernt seyn müssen; sondern die ausströhmende elektrische Materie findet auch über sich keinen Widerstand, und breitet sich daher dahin am meisten aus, wo ihr nichts widersteht. Denn wahrscheinlicher Weise ist die elektrische Materie, so wie alle feine Materien, sehr elastisch, und dehnt sich daher auf allen Seiten aus, so viel sie kan. Wird also aus der obern Atmosphäre die elek-

elektrische Materie herausgetrieben, so würde sie sich auf allen Seiten gleich stark ausbreiten, wofern ihr nicht unterwerts die immer dichter werdende Luft widerstünde. Oberwerts aber hat sie die mit einer höchst feinen Materie des Lichts und Feuers, angefüllten Räume des Himmels vor sich, die ihr wenig widerstehen, und in welcher sie sich daher mit unglaublicher Geschwindigkeit ausbreiten kan. Es können daher solche lichte Strahlen leicht bis zur Höhe von 30 und mehr Meilen auffahren.

§. 15.

Ich mus hierbei erinnern, daß die Naturforscher über die Höhe des Nordlichts nicht einig sind. Einige setzen es in die Atmosphäre, andere über dieselbe. Nun kan man zur Bestimmung der Höhe desselben nicht auf die beständig hin und her fahrende Strahlen sehen, denn deren Höhe über dem Horizont ist, ihrer beständigen Bewegung wegen, unbestimmt: sondern man muß auf die Höhe des Bogens (§. 4.) sehen, wenn sich ein solcher über dem Horizonte zeigt. Aus der Höhe dieses Bogens, den man im Jahr 1726 zu Petersburg und Lissabon beobachtet, hat man geschlossen, daß das damalige Nordlicht 35 Meilen hoch gestanden, obgleich **Kraft**, der den Bogen 40° hoch will gesehen haben, 120 Meilen heraus-

ausbringt. Bei andern Nordlichtern hat man die Höhe von 96 Meilen angegeben. Allein alle diese Methoden beruhen auf dem Grunde, daß die Höhe des Bogens während der ganzen Erscheinung beständig gleich gros bleibe, wovon wir schon oben (§. 4.) das Gegentheil dargethan haben. Es scheint also wohl die eigentliche Höhe des Nordlichts zwar noch zweifelhaft, so viel ist aber doch gewis, daß es viele Meilen hoch stehen müsse, weil es, ohngeachtet es nahe am Nordpol steht, dennoch nicht nur in Teutschland unter einer Polhöhe von 50 Grad und drunter gesehen wird, sondern auch sogar in Italien sichtbar ist. Gesetzt aber, man könte auch die Höhe der Nordlichter genau bestimmen; so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß sie beständig einerlei Höhe halten solten. Nachdem die elektrische Materie mehr oder weniger angehäuft ist, nachdem die Erschütterung der kleinsten Lufttheile grösser oder kleiner ist, nachdem muß sich auch die Ausdehnung der elektrischen Materie vermehren oder vermindern.

§. 16.

Viertens kan hieraus erklärt werden, warum die Nordlichter am häufigsten um die Zeit des Aequinoktii erscheinen, im Winter aber auch vorkommen, im Sommer hingegen fast gar nicht gesehen werden. Im Sommer scheint die Sonne,

in-

indem sie fast gar nicht untergeht, zu lange in die nordliche Atmosphäre, und die zitternde Bewegung der Theile wird dadurch zu gros, die Luft wird warm, das schmelzende Eis verursacht mehrere Dünste, und die Elektricität der obern Luft kan daher nicht sonderlich gros werden. Weil theils die Wärme an sich, theils die Feuchtigkeit der Elektricität schädlich ist. Es ist zwar oft nöthig, bei den elektrischen Versuchen die Glaskugel zu wärmen, und man findet, daß würklich dadurch die Elektricität befördert wird. Allein es geschieht dieses nur in dem Fall, wenn die Glaskugel feucht ist, da die Feuchtigkeit durch die Wärme vertrieben, und das Hinderniß der Elektricität dadurch gehoben wird. Stellt man aber ein brennend Licht unter einen elektrischen Körper, so verliert sich dessen Elektricität sogleich. Im Winter befindet sich die Sonne fast beständig unter dem Horizont, und scheint in den Orten, wo die Nordlichter entstehen, kaum eine halbe Stunde und weniger. Sie kan, da ihre Strahlen zumal sehr schief in die nordliche Atmosphäre fallen, derselben keine starke schwingende Bewegung, folglich auch keine sonderliche Elektricität beibringen. Trit aber die Sonne in den Aequator, so ist ihre Würkung zwar auf die nordliche Luft merklich und hinreichend die Theilchen derselben so stark zu erschüttern, daß sie elektrisch werden, da aber die Kälte

zu der Zeit eben daselbst noch sehr strenge und die Luft von Dünsten frei ist, so mus die Elektricität derselben am stärksten werden.

§. 17.

Fünftens läst sich daraus begreifen, warum zuweilen bei dem Nordlicht ein leuchtender Bogen erscheine (§. 4.). Dieser Bogen ist nichts anders, als der äussere Rand der nördlichen Atmosphäre. Denn da nicht die ganze Atmosphäre, sondern nur die höchsten Theile derselben merklich elektrisch werden (§. 13.): so muß nur der Rand der Atmosphäre besonders glänzen. Die Atmosphäre selbst ist sphärisch, der Rand ihres Durchschnitts mus daher rund seyn. Da nun im luftleeren Raum die Strahlen aus dem elektrisirten Körper herausfahren, so müssen auch beim Nordlicht die Strahlen aus diesem leuchtenden Kreise ausfahren, wie dieses bei den Erscheinungen desselben, oben §. 4. ist gesagt worden. Da die niedrige Luftgegend nicht merklich elektrisch wird, und mehr Dünste in sich hält; so ist es kein Wunder, daß der Raum unter dem lichten Kreise zuweilen dunkel sieht. Endlich ist sechstens die obere Luft so wohl, als die elektrische Materie ungemein dünne, und lässt es sich daher leicht begreifen, warum man durch das Nordlicht oft die Sterne sehen kan, wie man die-

ses so wohl beim Nordlicht, als bei den Kometenschweifen gar oft wahrgenommen hat.

§. 18.

Ich kan diese Materie nicht beschliessen, ohne einige Einwürfe zu beantworten, welche man gegen diese Theorie machen könte. Erstlich könte man sagen, es sey nicht erwiesen, daß ein Körper blos durch die Würkung der Sonnenstrahlen elektrisch werden könne. Man nehme ein Glas, und setze es denen Sonnenstrahlen so lange aus, als man will, es wird nie die geringste Spur der Elektricität von sich geben. Allein man erlaube mir zu antworten, der Schluß vom Glas auf die Luft gelte gar nicht. Freilich wird ein schwerer und dichter Körper, als das Glas ist, von der geringen Gewalt der Sonnenstrahlen nicht elektrisch werden. Allein kan nicht ein einzeln Lufttheilchen, ein so leichter und dünner Körper, durch die Würkung der Sonnenstrahlen ehe in Bewegung gesetzt werden? Ueberdem geht die elektrische Materie aus dem Glase und andern ursprünglich elektrischen Körpern schwerer heraus, die äussere Luft widersteht der Ausströmung der elektrischen Materie merklich, und diese muß sich daher schon merklich stark bewegen, wenn sie diesen Widerstand überwinden soll. In der höchsten Luftgegend

gend findet die elektrische Materie dergleichen Widerstand gar nicht, und kan daher bei geringen Erschütterungen herausgetrieben werden. Ja bei den Versuchen, die wir mit den Sonnenstrahlen in der Atmosphäre anstellen können, ist es uns nicht möglich, wegen der in der Luft häufig befindlichen brennbaren Dünste, die leicht entstehende Wärme zu vermeiden, welche einem geringen Grade der Elektricität schon hinderlich seyn kan, so, daß wir von derselben gar nichts wahrnehmen. Zweitens könte man einwenden, daß auf diese Weise alle Abend Nordlichter in den Frühlings- und Herbstmonaten gesehen werden müsten. Erreichen nicht, wird man sagen, die Sonnenstrahlen alle Abend die höchste Gegend der nördlichen Atmosphäre? Und müssen die Theilchen derselben daher nicht elektrisch werden? Daraus aber müste alle Abend ein Nordlicht entstehen? Ich kan hierauf zweierlei antworten. Einmal stimmen die meisten Nachrichten aus denen nordlichen Gegenden von Schweden und Norwegen, ingleichen aus Lapland und Island, darin überein, daß die Nordlichter dort ungleich häufiger erscheinen, als bei uns, und daß sie im Herbst und Frühiahr, ia auch oft im Winter fast alle Abend würklich gesehen werden. Nicht alle Nordlichter stehen aber so hoch, daß sie in Teutschland, Frankreich und

Engelland gesehen werden könten. Wir können also daraus, daß wir nicht alle Abend Nordlichter sehen, gar nicht schliessen, daß es zu der Zeit keine in den nordlichen Gegenden gebe. Zweitens ist es auch möglich, daß gar oft die Elektricität gehindert wird, dieses kan geschehen 1) durch Wolken, welche die ohnedem sehr schief von dem Horizont her einfallende Sonnenstrahlen auffangen, und also verhindern, daß sie die höchste Atmosphäre nicht erreichen können. 2) Durch Dünste, welche die Luft zur Elektricität unfähig machen. Man versuche es nur, ein feuchtes Glas zu elektrisiren, man wird es umsonst reiben, es wird nicht ehe elektrisch werden, bis es völlig trocken ist. Ist also die obere Atmosphäre nicht völlig trocken und von Dünsten rein, so wird die Würkung der Sonnenstrahlen vergeblich seyn.

§. 19.

Ich muß zum Beschlus noch zweierlei erläutern. Erstlich muß ich erklären, warum man auch zuweilen in andern Himmelsgegenden, obgleich sehr selten, änliche Scheine bemerke? Ich habe dergleichen schon vor 18 Jahren zu Altona gegen Südwesten gesehen. Es können nemlich alle die Bestimmungen, die zur Elektrisirung der

obern Luftgegend erfordert werden, und die gegen die Erdpole zu gewöhnlich sind, auch zufällig an andern Orten gefunden werden. So kan es geschehen, daß des Winters bei sehr heiterem und trockenem Wetter, zumal wenn die Kälte strenge ist, und die Erwärmung der Lufttheile hindert, die obere Luft, auch in unsern Gegenden, elektrisiret werden kan. Ja es kan sich diese Elektricität der obern Luft so weit erstrecken, daß der ganze Himmel davon helle wird. Ist alsdenn die obere Luftgegend von Dünsten frei, die untere aber sehr damit angefüllt, so wird das Licht beim Durchgang durch dieselbe roth scheinen, und wir können daraus das bekante Phänomenon des rothen Himmels, welches den 16 December des 1737 Jahres ganz Teutschland erschreckte, leicht herleiten. Denn daß diese Erscheinung ein Nordlicht gewesen, sahe man aus dem Beschlus, da sich zuletzt gegen Norden eine Feuersäule mit Strahlen, die gegen das Zenith zu liefen, sehen lies. Zweitens kan man hieraus begreifen, warum die Nordscheine in gewissen Jahren häufiger und lebhafter sind. In diesem Jahrhundert sind sie gewis häufiger, wenigstens algemeiner und stärker gewesen, als im vorigen, und seit einigen Jahren fangen sie an seltener gesehen zu werden. Wer da weiß, wie oft die Elektricität durch eine Kleinigkeit gehindert oder geschwächet werden kan,

der wird sich nicht wundern, daß solche Kleinigkeiten zu gewissen Zeiten ofte vorkommen können, und daher die Elektricität der obern Luft und den Nordschein hindern: Es kan dis durch Dünste geschehen, welche entweder häufiger in der Luft angetroffen werden, oder höher in derselben in die Höhe steigen. Vielleicht ist aber auch die elektrische Materie zu gewissen Zeiten häufiger in der Luft anzutreffen. Fleissige Beobachtungen, und besonders die Veränderung, welche die Magnetnadel durch die Nordlichter leidet, werden künftig diese Theorie in ein helleres Licht setzen.

Abhandlung
von den
Kometen,
besonders demienigen, der im Mai des ietzigen Jahres sichtbar gewesen ist.

Vorbericht.

Ich habe diese Abhandlung zu Ende des Maimonats des ietzigen Jahres, in die hiesigen Intelligenzblätter eingerückt, um die Erscheinung des damals erwarteten Kometen, und seine merkwürdigsten Umstände vorauszusagen, und die Leute zur Beobachtung dieses Weltkörpers vorzubereiten und aufzumuntern. Ohnerachtet man es in der Sternkunde sehr weit gebracht hat, und die meisten Stellungen der Planeten mit vieler Schärfe voraussagen kan; so ist es doch nicht möglich die Zeit der Wiederkunft des Kometen, und dessen Begebenheiten mit gleicher Genauigkeit zu bestimmen. Wir haben noch zu wenig Beobachtungen vor uns,

als daß wir alles mit Gewisheit berechnen könten. Und man braucht nur sehr wenig in der Astronomie bewandert zu seyn, um zu wissen, daß die Rechnungen in dieser Wissenschaft eitel sind, wenn sie sich nicht auf Erfahrungen gründen. Gesetzt aber, man hätte auch Erfahrungen genung, so wird doch die Berechnung der Kometen ungewis bleiben, und mit solcher Schärfe nicht können angegeben werden, als die Bewegung der Planeten. Denn da sie in ihrer Laufbahn sich andern Weltkörpern nähern, und vermöge der algemeinen Schwere auf sie würken, so werden sie selbst aus ihrer Laufbahn zum Theil herausgebracht, und die Lage ihrer Bahn geändert. Wie ist es aber alsdenn möglich, daß die Berechnung derselben eintreffen könne? Daher darf man sich nicht wundern, daß auch bei diesem Kometen nicht alles so genau zugetroffen ist. Es ist genung, daß man sich im Hauptwerk nicht geirret hat. Ich habe deswegen in gegenwärtiger Abhandlung nichts ändern wollen, sondern ich werde nur am Ende zeigen, in wie fern die Vorhersagungen zugetroffen sind, und wie sich der Komet dargestellt hat.

§. 1.

§. 1.

Der Komet, der sich am Ende des vorigen Jahres und im Anfang des iezigen, denen Astronomen durch Ferngläser gezeigt hat, und in diesem April und folgenden Mai auch mit blossen Augen wird gesehen werden, ist aus einem doppelten Grunde sehr merkwürdig. Einmal weil er der erste ist, dessen Laufbahn man bestimmt, und dessen Ankunft man schon im vorigen Jahrhundert vorausgesagt hat (*). Zweitens weil er sich der Erde ungemein nähert. Er wird nur um $\frac{1}{10}$ des Radii der Laufbahn der Erde, in seinem Perigäo von uns entfernt seyn, und uns folglich zu verschiedenen Beobachtungen Gelegenheit geben. Ich habe mir daher in gegenwärtiger Abhandlung vorgenommen, die hauptsächlichsten Erscheinungen dieses Kometen zu erläutern, und so wohl dieienigen, die schon geschehen sind, als die in dem April und Mai noch geschehen sollen, begreiflich zu machen. Ich werde hierbei meinen Lesern mit keinen weitläuftigen Rechnungen und dun-

(*) Halley hat nemlich schon bemerkt, daß der im Jahr 1682 erschienene Komet mit dem von 1607 und 1551 völlig übereinstimmt, und folglich eben derselbe sey. Daher er muthmasset, er werde 1758 wieder erscheinen. Wie denn Whiston in seiner Kometencharte vom Jahr 1713 seine Laufbahn abgezeichnet hat.

dunkeln Zeichnungen beschwerlich fallen, sondern die Zeichnung so einrichten, daß wenn man nur die gebräuchlichsten astronomischen Wörter, und die bekantesten Begebenheiten unseres Sonnensystems versteht, man mit leichter Mühe die Ursache aller Erscheinungen, die bei dem Kometen vorkommen, wird einsehen können. Ich werde meine Abhandlung in zwei Theile abtheilen. Zuerst werde ich die Erscheinungen des gegenwärtigen Kometen erklären, hernach die algemeine Theorie der Kometen geben und bestimmen, ob wir von dem iezigen schädliche Würkungen zu besorgen haben.

§. 2.

Bei der Erklärung derer Erscheinungen des iezigen Kometen müssen wir 1) die Erscheinungen selbst kurz vortragen, und 2) dieselben aus der beigefügten Zeichnung deutlich zu machen suchen. Ich werde zuerst die Erscheinungen des Kometen so vortragen, wie sie theils durch die Zeichnung und Bestimmung auf dem Globo gefunden, theils wie sie schon im 7ten Stück der Dreßdner gelehrten Anzeigen sind angegeben worden. Ich erinnere hierbei zum voraus, daß, da man noch nicht alle Data bei den Kometen so genau hat, als bei denen Planeten, wir auch die Vorhersagung von dem Ort derselben so accurat nicht,

nicht, als bei den Planeten, anzugeben im Stande sind. Inzwischen muß doch das, was gesagt wird, ohngefehr zutreffen.

Erscheinungen des gegenwärtigen Kometen.

§. 3.

Der Komet war schon im December des vorigen Jahres, obgleich nur durch Ferngläser, sichtbar. Im Januario des ietzigen Jahres entfernte er sich von der Erde immer mehr, und eilte der Sonne zu. Er gieng aus dem Zeichen des Widders in das Zeichen der Fische über, und bis zum 20 Febr. nam seine Entfernung von der Erde immer zu, folglich blieb er dem blossen Auge beständig unsichtbar, und nach dem 20 Febr. entzog er sich auch den Astronomen. Bis dahin war er des Abends nach Untergang der Sonnen sichtbar gewesen. Seit dem 20 Febr. nahete er sich der Sonne dergestalt, daß er sich unter ihren Strahlen verbarg, und den 1 Merz war er in Coniunction mit der Sonne. Den 14 Merz hat er sein Perihelium erreicht, das heist, er ist der Sonne am nächsten gewesen. Von eben dem 20 Febr. bis zum 10 April nähert er sich der Erde merklich, er entfernt sich von der Sonne, wickelt sich aus ihren Strahlen, und ist den 10 April fast 55° von der Sonne entfernt. Er geht Morgens

gens um $3\frac{1}{2}$ Uhr auf. Ist aber kaum eine Stunde sichtbar, und beim Aufgang der Sonne nur etwa 8 bis 10° über dem Horizont erhoben. Er geht Nachmittage um $1\frac{1}{2}$ Uhr unter, und wird also nur von denenienigen gesehen werden, die es der Mühe werth halten, einer Begebenheit am Himmel zu gefallen, dem Schlaf ein Paar Stunden abzubrechen. Er wird aber um diese Zeit noch nicht sehr ansehnlich seyn. Obgleich sein Schweif alsdenn an und vor sich am längsten seyn muß, so kan er uns doch nicht über 8 bis 10° lang erscheinen (*). Nach dem 10 April bleibt er zwar noch immer des Morgens sichtbar, allein er nähert sich dem Horizont noch immer, und nimmt seinen Lauf gegen Mittag. Endlich wird die südliche Breite

des

(*) Ich setze hier zum voraus, daß die absolute Länge seines Schweifes etwan 2000000 teutsche Meilen betragen werde. Denn obgleich der Schweif des fürchterlichen Kometen vom Jahr 1680, nach Halleys Beobachtungen, fast 80000000 Englische Meilen, d. i. ohngefehr 20000000 teutsche Meilen betragen hat, so kan doch der Schweif des ietzigen Kometen damit gar nicht verglichen werden. Indem sich dieser Komet nur auf 10000000 Meilen der Sonne nähert, dahingegen der vom Jahr 1680 sich kaum 120000 Meilen vom Mittelpunkt der Sonne entfernt befande. Folglich einen ungleich grössern Grad der Hitze ausstehen muste, wodurch sich der Schweif nothwendig verlängert.

des Kometen so gros, daß er unter unserer Polhöhe nicht mehr gesehen werden kan. Er steht nemlich den 23 April schon im Fus des Schützen, und geht also über unserm Horizont nicht mehr auf. Da er in den folgenden Tagen den Schwanz des Pfauen durchläuft, und sich dem Südpol bis fast auf 16° nähert, so ist es ohnmöglich, daß wir ihn alsdenn zu Gesicht bekommen, ohngeachtet er um diese Zeit der Erde am nächsten steht, und ihr den 26 April in seinem Perigäo bis auf 2000000 Meilen nahe kommt. Denen, die unter dem Aequator wohnen, wird er um diese Zeit ohngefehr 15 bis 16° über dem Horizont erscheinen, und ihnen die ganze Nacht durch fürchterlich seyn. Denn er geht ihnen gleich nach der Sonnen Untergang auf, und erst um 4 Uhr in Südsüdwesten unter. Endlich erscheint er bei abnehmender südlichen Breite am 1 Mai wieder über unserm Horizont. Er geht Abends ohngefehr um 6 Uhr auf, wird aber, da die Sonne erst um 7 Uhr 23′ untergeht, gegen 8 Uhr in Südsüdwesten, in dem untern Theil der Wasserschlange zwischen den Sternbildern des Rabens und Bechers, mit welchen er eine Art von Dreieck bildet, sichtbar, geht aber um 12 Uhr schon unter, und ist, wenn er culminiret, kaum 10 bis 12° über dem Horizont erhaben. Wie gros er hier erscheinen werde, läst sich nicht wohl voraus

sagen. Der Verfasser der schon oben angeführten Dresdner gelehrten Anzeige giebt seinen scheinbaren Diameter muthmaßlich vor halb so gros, als den Diameter des Mondes an. Da uns die eigentliche Grösse des Kometen nicht bekant ist, so läst sich davon nichts mit Gewisheit bestimmen (*). Von dieser Zeit an nimmt der Komet sehr schnell an seiner scheinbaren Grösse ab, und wird daher nicht über 8 bis 10 Tage lang mit blossen Augen können gesehen werden. Es sind also bei diesem Kometen besonders folgende Punkte merk-

(*) Die Grösse derer Kometen scheinet so verschieden zu seyn, als die Grösse derer Planeten. Der Komet vom Jahr 1680 war, wie Flamsteed bemerkt, 10 mal grösser als der Mond. Sein Diameter war nemlich in der Entfernung der Sonne von uns scheinbar 20″. Da hingegen der Diameter des Mondes in eben der Entfernung nur 6″ seyn würde. Nun muß man wenigstens 7″ vor die dicke Atmosphäre des Kometen abrechnen: so bleibt vor den eigentlichen Diameter des Kometen 13″. Nun ist der Kubus von 13 = 2197, der Kubus von 6 = 216. Es verhielt sich daher der Körper des Kometen zum körperlichen Inhalt des Mondes wie 2197 zu 216, das heist, fast wie 10:1. Wäre der Komet daher der Erde so nahe gekommen, als der Mond, so würde er 4 mal grösser als der Mond geschienen haben. Andere Kometen sind wenig grösser gewesen, als der Mond, andere hingegen haben die Erde an Grösse sehr übertroffen.

merkwürdig: 1) Er läuft rückwerts durch die Zeichen des Thierkreises. Aus dem Widder in die Fische, denn durch den Wassermann, Steinbock Schützen und Scorpion in die Wage. 2) Bewegt er sich zu der Zeit, da er der Erde am nächsten ist, sehr geschwinde, und durchläuft in wenig Tagen nach dem 23 April über 50°. Daher ist es kein Wunder, daß er nicht lange unter unserm Horizont bleibt, sondern sich in wenig Tagen denen Südländern, denen er sich so schrecklich zeigen muß, entzieht. 3) Ist er dreimal sichtbar. Erstlich vor seinem Perihelio des Abends, obgleich nur, wegen seiner grossen Entfernung, durch Fernröhre. Er verschwindet darauf. Nach seinem Perihelio wird er zum zweiten mal des Morgens sichtbar, er verschwindet uns darauf wieder, und nach seinem Perigäo erscheinet er uns zum dritten mal, und zwar des Abends. 4) Er nimmt ungemein schnell an scheinbarer Grösse zu und ab. Vom 10 April an erreicht er in 15 bis 16 Tagen von dem Ansehen eines Sterns von der zweiten Grösse, das Ansehen des Mondes. Und von da bis zum 10 Mai ohngefehr verliert er sich wieder unter den Sternen von der zweiten Grösse. 5) Er kehrt zu der Zeit, da er uns am nächsten ist, seinen Schweif gerade von uns weg.

Erklärung dieser Erscheinungen.

§. 4.

Ich muß den Anfang mit Erklärung der Zeichnung zum Nutzen dererienigen machen, welche sich nicht besonders auf die Astronomie gelegt haben. Der äusserste Cirkel stellt die Ecliptik vor, die in ihre 12 Zeichen eingetheilt ist. Der zweite Zirkel ABCDEFGH stellt die Laufbahn der Erde vor, die sich allezeit bei dem der Sonne entgegen gesetzten Zeichen des Thierkreises befinden muß, wie das aus der Astronomie bekant ist. Der dritte Kreis Iea ist die Laufbahn der Venus, welche sich zu der Zeit, wenn der Komet der Erde am nächsten ist, in I befindet. Der vierte Kreis ist endlich die Laufbahn des Merkurs, der zur Zeit des Perigäi des Kometen in K steht, und daher nach Untergang der Sonne sichtbar ist. Der Bogen abcdefgh♎ ist ein Stück der Laufbahn des Kometen, welches die Laufbahnen der Erde und Venus durchschneidet, und zwischen der Laufbahn des Merkurs und der Venus durchgeht. Nun sind wir im Stande, die Erscheinungen des Kometen zu erklären. 1) Um zu begreifen, warum der Komet die Zeichen des Thierkreises rückwerts durchläuft, muß man merken a) daß sich der Komet über abc und so weiter, die Erde aber durch ABC u. s. w. bewegen, b) daß den 20 Januar.

die

die Erde sich in A im Anfang des Löwen befunden hat. Daher wir die Sonne in der geraden Linie AS♒, und also in ♒ oder im Anfang des Wassermanns sehen müssen. Der Komet befand sich damals in a, und muste also von der Erde A in der Linie Aaα, und also in α im Zeichen der Fische gesehen werden. Den 20 Febr. befand sich die Erde in B, im Zeichen der Jungfrau. Die Sonne muste daher ihr gegen über in der Richtung BS♓, und daher im Anfang des Zeichens der Fische stehen. Der Komet war in der Zeit in b fortgerückt, und ward von der Erde aus nothwendig in der Richtung Bbβ, und also in β gesehen. Er muste also aus α in β, das ist, näher gegen den Anfang der Fische fortgerückt seyn. Den 10 Merz war die Erde im 10ten Grad der Jungfrau, die Sonne in γ im 10ten Grad der Fische. Der Komet war bis in c fortgerückt, und muste daher, wenn er gesehen werden könte, sich in eben dem Punkt γ, das ist, auch im 10ten Grad der Fische zeigen. Wenn ein Stern sich mit der Sonne in einem Ort der Ecliptik befindet, so sagt man, er stehe mit der Sonne in Coniunctione. Der Komet mus also den 1 Merz in Coniunctione mit der Sonne gewesen seyn. Da die Erde sich den 10 April in E befindet, so wird der in e fortgerückte Komet in ε, und also im Zeichen des Wassermanns gesehen. Aus F sehen wir den in f fort-

gerückten Kometen in ζ im Steinbock, und indem die Erde in sechs Tagen bis G, der Komet aber bis g fortrückt, so sehen wir ihn alsdenn in η. Und durchläuft er also den scheinbaren Raum $\zeta\eta$, welches fast zwei himmlische Zeichen, oder über 50 Gr. beträgt (*). Es ist also klar, daß der Komet die Punkte $\alpha\beta\gamma\delta$ u. s. w. und also die himmlische Zeichen rückwerts durchlaufe. Hieraus läst sich auch die zweite Nummer erklären. Die Räume $\alpha\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$, sind ungleich kleiner als die Räume $\delta\varepsilon$, $\varepsilon\zeta$ und $\zeta\eta$, der Komet muß sich daher von seinem Perihelio langsamer zu bewegen scheinen, als nachher, und in den Punkten ζ, η, ϑ, gegen das Ende seiner Erscheinung, ist die Geschwindigkeit am grösten. 3) Die Ursache, warum er uns dreimal sichtbar wird, ist folgende. Wenn sich die Erde in A, der Komet in a, und die Sonne in S befindet, so steht der Komet über der

(*) Es ist dieses eine Anmerkung, die von allen Kometen gilt, welche die Zeichen der Ecliptik rückwerts durchlaufen. Sie bewegen sich allezeit gegen das Ende ihrer Erscheinung, wenn sich die Erde zwischen ihnen und der Sonne befindet, geschwinder. S. KEILII Introd. ad ver. Astr. Lect. 18. p. 253. Ueber dieses ist die Geschwindigkeit dieses Kometen zwar in Ansehung der Planeten sehr gros, doch findet man schon Beispiele grösserer Geschwindigkeiten, indem Regiomontanus bemerkt, daß ein Komet sich in einem Tage durch 40 Gr. bewegt hat.

der Sonne um den Bogen a♍. Folglich muß er, wenn die Sonne schon unter dem Abendhorizont ist, noch hoch über demselben stehen, und folglich sichtbar seyn. Weil aber die Entfernung des Kometen von der Erde Aa über 26000000 Meilen beträgt, so muß der Komet freilich bei einer so ungeheuren Weite, mit blossen Augen schwerlich gesehen werden können. Rückt die Erde den 20 Febr. in B in das Zeichen der Jungfrau, so steht die Sonne gegen über im Zeichen der Fische, der Komet aber in β, folglich ist seine Entfernung von der Sonne β♓, welches nicht über 18° beträgt. Da nun die Sonne 18° unter dem Horizont stehen mus, wenn die Fixsterne der ersten Grösse sichtbar seyn sollen (**), so ist es nicht möglich, daß der Komet, der alsdenn untergeht, wenn die Sonne 18° unter dem Horizont steht, sichtbar seyn könne. Ueberdem ist die gerade Linie Bb grösser als Aa, folglich hat die Entfernung des Kometen von der Erde zugenommen, und er könte daher auch hier nicht sichtbar seyn, wenn er gleich nicht unter denen Sonnenstrahlen verborgen wäre, da er in a unter einer geringern Entfernung mit blossen Augen nicht gesehen werden konte. Rückt die Erde den 14 Mai in D, der Komet aber in d, so solte er nun unter

(**) Vid. Perill. de WOLFF Elem. Math. T. III. p. 544.

der Sonne in δ erscheinen, weil aber der Ort der Sonne in γ ist, und die Entfernung $\gamma\delta$ kaum 24° beträgt, so bleibt der Komet noch unsichtbar, zumal seine Entfernung von der Erde noch 29000000 Meilen beträgt. Allein am 10 April befindet sich die Erde in E, der Komet in e, seine Entfernung von der Erde beträgt nur noch 17 Millionen Meilen, und er ist uns also näher als die Sonne. Ueberdem beträgt der Abstand des Kometen vom Ort der Sonne etliche 40°. Der Komet ist also aus den Sonnenstrahlen, und mus folglich sichtbar seyn. Da er ferner, wie die Zeichnung lehrt, unter der Sonne steht, so erreicht er den Abendhorizont ehe, als die Sonne, er geht also vor der Sonne unter, und kan folglich des Abends nicht sichtbar seyn. Allein aus eben dem Grunde erreicht er auch den Morgenhorizont eher, er geht daher eher auf als die Sonne, und ist also des Morgens ohngefehr 2 Stunden vor Aufgang der Sonne sichtbar. Es sey ferner ns die Erdachse, n der Nordpol, und s der Südpol: so ist es klar, weil die Erdachse sich beständig parallel bleibt, daß alle die Linien ns, ns, unter sich parallel seyn müssen. Kommt nun die Erde gegen den 20 April in F, der Komet in f; so lehrt die Zeichnung, daß f dem s näher sey als dem n, folglich, daß der Komet dem Südpol näher sey als dem Nordpol, und also eine starke süd-

liche

liche Breite habe. Da nun die südlichen Gestirne, durch welche der Komet alsdenn läuft, unter unserer Polhöhe von ohngefehr 51° unsichtbar sind, so verschwindet uns der Komet, ohngeachtet er der Erde so nahe ist, aufs neue. Die Erde ist den 26 April in G, der Komet in g, und also der Erde am nächsten, indem seine Entfernung Gg nur 2 Millionen Meilen oder $\frac{1}{10}$ des Radii der Erdbahn beträgt. Allein zu eben der Zeit ist er auch nahe an S oder dem Südpol, und bleibt uns daher unsichtbar. Den 1 Mai befindet sich die Erde in H, der Komet in h, folglich ist die Erde zwischen der Sonne und dem Kometen, und der Komet steht der Sonne gerade gegen über. Er muß daher im Morgenhorizont stehen, wenn sich die Sonne im Abendhorizont befindet, das heist, der Komet geht auf, wenn die Sonne untergeht. Ueberdem steht er in h, dem Punkt n wieder näher, als vorhin, folglich nähert er sich dem Nordpol wieder, und wird also zum dritten mal über unserm Horizont sichtbar. 4) Die Ursache, warum er an scheinbarer Grösse so schnell vom 10 April an zunimmt, und vom 26 desselben wieder abnimmt, ist folgende. Der Komet bewegt sich vom 10 bis zum 26 April in der Richtung eg, die Erde in der Richtung EG, folglich beide gegen einander. Beide nähern sich einander also ungemein schnell, folglich muß die Grösse des Ko-

meten ungleich geschwinder zunehmen, als wenn sich der Komet allein uns näherte. Nach dem 26 April aber, da beide Körper neben einander vorbeigegangen sind, bewegt sich die Erde in der Richtung GH, der Komet aber in der entgegen gesetzten Richtung nach h, folglich entfernen sich beide von einander sehr schnell. Indem der Komet ferner die Punkte f, g, h durchläuft, in welchen er der Erde am nächsten ist, steht sein Schweif, der allezeit der Sonne gegen über fällt, gegen k, i, l, und ist folglich von der Erde abgewendet.

Theorie derer Kometen.

§. 5.

Die Alten hatten von den Kometen sehr verkehrte Begriffe, sie glaubten gröstentheils, es wären diese Sterne unter die Luftzeichen zu rechnen, und sie entstünden aus Dünsten, die sich in der obern Luftgegend anhäuften und entzündeten. Die Beobachtungen derer Neueren haben diese Meinung völlig widerlegt. Die Kometen müssen weit ausser unserer Atmosphäre seyn. Sie haben die scheinbare Bewegung in 24 Stunden um unsere Erde herum mit allen Himmelskörpern gemein, die wir bei denen zu unserer Atmosphäre gehörigen Körpern nicht antreffen können. Und da die wenigsten dererselben eine merkliche Paralax haben,

so

so müssen sie höher stehen, als der Mond. Hevel hat sie daher in neuern Zeiten vor Wolken der Himmelsluft gehalten, die aus denen Ausdünstungen derer Planeten entstünden, und nach und nach durch die Sonnenhitze zerstreuet würden. Und **Villemont** hat sich gar einen eigenen Himmel erdacht, in welchem zwischen dem Saturn und denen Fixsternen, die Kometen sich bewegen sollen, und welchen er den Kometenhimmel nennet (*).

(*) Seneca hat in seinen quaestionibus naturalibus im siebenten Buch, weitläuftig von denen Kometen gehandelt, und die Meinungen der Philosophen seiner Zeit angeführt. In dieser Abhandlung sind besonders drei merkwürdige Stellen. Erstlich erzehlt er im 3ten Kap. daß Democritus die Kometen schon vor beständige Weltkörper gehalten, die sich so, wie die Planeten im Kreis herum bewegen. Ja er führt das Zeugniß des Apollonius Myndius an, daß die Chaldäer nicht nur dieselbe Meinung hegten, sondern so gar ihren Umlauf berechnet hätten: hic — ait, cometas in numero stellarum errantium poni a Chaldaeis, tenerique cursus eorum. Zweitens führt er aus dem Apolonius Myndius eine Stelle an, die volkommen mit der wahren Theorie der Kometen übereinstimmt. Ceterum, sagt er, non est illi palam cursus, altiora mundi secat, et tunc demum apparet, cum in imum cursus sui venit. Drittens ist seine Prophe-

§. 6.

Der ordentliche und regelmässige Lauf dieser Körper, ihre starke Annäherung zur Sonne, von welcher sie hätten zerstört werden müssen, wenn sie aus Dünsten bestünden, und die Beobachtung der wahren Laufbahn derselben, hat die meisten neuern Naturforscher bewogen, die Lehrbegriffe anzunehmen, die Newton von den Kometen gegeben, und Halley weiter ausgeführt hat. Diesen Begriffen zu folge, sind die Kometen Weltkörper, die sich um die Sonne in sehr elliptischen Bahnen drehen. Die Sonne liegt in dem einen Brennpunkt dieser elliptischen Laufbahnen, und die gröste Axe derselben ist so lang, daß ihre gröste Entfernung von derselben eine ungemein grosse Verhältnis bekömmt. Die kleinste Entfernung des iezigen Kometen verhält sich zur grösten Entfernung

phezeiung von dem Kometen im 25 Kapitel merkwürdig. Veniet tempus, sagt er, quo ista, quae nunc latent, in lucem dies extrahat, et longioris aeui diligentia. Ad inquisitionem tantorum aetas vna non sufficit, vt toto coelo vacet — Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur. Und im 26ten: Erit, qui demonstret aliquando, in quibus cometae partibus errent, cur tam seducti a ceteris eunt, quanti qualesque sint. Contenti simus inuentis, aliquid veritati et posteri conferant.

nung desselben von der Sonne wie 1 zu 70. Diese Verhåltnis ist bei andern Kometen noch ungleich grősser, und betrug bei dem vom Jahr 1680 fast 1:20000. Daß aber diese elliptischen Bahnen derer Kometen so ungemein lang seyn műssen, kan man aus dem Theil derselben beurtheilen, durch welchen sie sich bewegen, wenn sie sich in unserm Planetensystem befinden. Die genauesten Beobachtungen geben, daß dieser Theil ihrer Laufbahn so wenig von einer Parabel abweiche, daß man, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, sie wűrklich vor eine Parabel ansehen kan. Nun kan eine Ellips nicht anders einige Aenlichkeit mit einer Parabel erhalten, als wenn man ihre Achse vor unendlich gros annimmt. Es mus demnach die Achse der Kometenbahn im mathematischen Sinn unendlich gros seyn, oder welches eben das ist, die Entfernung eines ieden Brennpunkts dieser Ellipsen von den åussersten Theilen ihrer Achse muß eine ungemein grosse Verhåltnis haben.

§. 7.

Um nun aus dieser Theorie die Erscheinungen derer Kometen begreiflich zu machen, műssen wir 1) die hauptsåchlichsten Erscheinungen derer Kometen erzehlen, und 2) dieselben aus der angegebenen Theorie erklåren. Bei denen Erscheinungen der Kometen bemerken wir hauptsåchlich

folgende merkürdige Punkte. 1) Die Kometen sind nur zu gewissen Zeiten sichtbar. Es vergehen oft viele Jahre, ohne daß sich ein dergleichen fürchterlicher Stern einfindet, obgleich die Astronomen sie durch Fernröhre öfterer erblicken, als wir sie mit blossen Augen. So hat man in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts fast alle Jahr Kometen auf dem Observatorio zu Paris bemerkt, ohnerachtet keiner unter ihnen mit blossen Augen konte erreicht werden. Werden sie den blossen Augen sichtbar, so erscheinen sie gemeiniglich im Anfang nur als ein Stern von der zweiten oder dritten Grösse. Sie nehmen darauf zu. Sie erscheinen oft als ein Stern der ersten Grösse, ia als der Jupiter, und erlangen wohl gar die Grösse des Mondes. Sie eilen darauf der Sonne zu, verbergen sich unter ihren Strahlen, und kommen erst nach einigen Tagen wieder zum Vorschein. Sie nehmen alsdenn nach und nach wieder ab, so, wie sie sich von der Sonne entfernen, sie verlieren sich endlich unter den kleinsten Fixsternen, und werden nur noch am Ende ihrer Reise von denen Astronomen durch Ferngläser wargenommen. Einige Kometen werden aber erst mit blossen Augen nach ihrer Coniunktion mit der Sonne gesehen, und sind vorher blos dem bewafneten Auge sichtbar. 2) Dieienigen Kometen, die vor ihrer Annäherung zur Sonne sichtbar sind, haben selten

einen merklichen Schweif. Kommen sie aber hinter der Sonne wieder zum Vorschein, so ist ihr Schweif sehr ansehnlich. Der Komet vom Jahr 1680 war vor seiner Coniunktion mit der Sonne gar nicht merkwürdig, und ward wenig bemerkt. Als er aber wieder nach der Sonnen Untergang sichtbar ward, hatte er einen so ungeheuren Schweif, daß dieser noch einen ganzen Theil des Himmels bedeckte, wenn sich der Komet gleich schon unter dem Horizont verborgen hatte. Dieser Schweif nimmt ab, so, wie sich der Komet von uns entfernt, bis er endlich samt dem Kometen gänzlich verschwindet. Es ist aber der Schweif in seinen äussersten Theilen ungemein dünne und durchsichtig, so, daß man auch die Fixsterne ohne Schwierigkeit dadurch warnehmen kan, gegen den Körper des Kometen ist er dichter und die Farbe desselben ist röther und feuriger. 3) Die Kometen bleiben nicht wie die Planeten in dem Thierkreise, sie bewegen sich vielmehr nach allen möglichen Gegenden und Richtungen. Einige steigen weit gegen Mitternacht in die Höhe, andere weit gegen Mittag. Einige bewegen sich vom Morgen gegen Abend, andere vom Abend gegen Morgen, und durchlaufen daher die Zeichen der Ecliptik bald vorwerts, bald rückwerts. 4) Betrachtet man den Komet durch ein Fernglas, so findet man in demselben einen dichten Kern, der mit schwa-

chem

chem Lichte scheint, der oft ganz, oft aber geborsten ist, und in viele Theile zerspringt. Auf der Oberfläche desselben sieht man nicht selten hellleuchtende Punkte.

§. 8.

Alle diese Erscheinungen lassen sich nun sehr leicht und ungezwungen aus der Newtonianischen Theorie herleiten. 1) Warum der Komet nicht beständig sichtbar ist, sondern nur zu gewissen Zeiten erscheint, läst sich aus seiner ungemein langen und elliptischen Laufbahn begreifen. Indem er sich in derselben der Sonne nähert, folglich auch der Laufbahn der Erde nahe kommt, so muß er uns nothwendig sichtbar werden. Kommt er der Sonne zu nahe, so geht er nothwendig mit derselben zugleich auf und unter. Und da das Licht des Kometen viel zu schwach ist, als daß es am Tage gesehen werden könte, so muß uns der Komet alsdenn unsichtbar seyn. Entfernt sich der Komet von der Sonne, so entwickelt er sich endlich aus ihren Strahlen, er wird daher entweder des Morgens oder Abends sichtbar, nachdem er über der Sonne oder unter derselben steht. Wenn sich die Erde zu der Zeit, da der Komet sich ihrer Laufbahn nähert, in dem entgegen gesetzten Theile derselben, folglich sehr weit von dem Kometen befindet, so bleibt uns derselbe unsichtbar, bis er

hinter der Sonne wieder zum Vorschein kommt. Wie dieses bei dem iezigen Kometen zutrift, der bei seiner Annäherung zur Sonne den blossen Augen unsichtbar geblieben ist. Entfernt sich der Komet in seiner Laufbahn noch weiter, so, daß er über die Gränzen der Laufbahn des Saturns steigt, so muß er, wegen zunehmender Entfernung, nicht nur immer kleiner werden, sondern endlich ganz und gar verschwinden, und nicht eher wieder zum Vorschein kommen, bis er sich unserm Sonnensystem in seiner Laufbahn wieder nähert.

§. 9.

2) Der Schweif des Kometen scheint ein Theil seiner verlängerten und mit Dünsten angefüllten Atmosphäre zu seyn, der durch die Gewalt der Sonnenstrahlen hinter den Körper des Kometen getrieben wird. Denn da die Kometen sich in ihrer Laufbahn der Sonne ungemein nähern, so muß die Hitze auf der Oberfläche derselben gewaltig vermehrt werden. Die flüssigen Theile dieses Weltkörpers werden in Dünste aufgelöst, und steigen in seiner Atmosphäre in die Höhe. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Atmosphären derer Weltkörper, nach Art der Luft, elastisch sind, und sich daher so, wie die Luft von der Wärme ausdehnen. Kommt nun der Komet der Sonne sehr nahe, so muß sich seine Atmosphäre erstaunlich ausdehnen,

die Dünste müssen daher in derselben bis zu einer gewaltigen Höhe aufsteigen. Nun ist es bekant, daß die Schwere derer Körper dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportionirt sey. Je weiter sich daher die Dünste von dem Körper des Kometen entfernen, desto leichter werden sie, und desto eher können sie auch von einer geringen Gewalt bewegt werden. Die Sonnenstrahlen besitzen, wie die Erfahrung lehrt, eine nicht geringe Gewalt. Sie erschüttern die kleinsten Theile derer Körper gewaltig, sie verursachen dadurch die Wärme derselben, sie zerstören so gar die härtesten Körper, wenn sie durch Hülfe eines Brennglases oder Brennspiegels dichter gemacht und vereiniget werden. Sie müssen daher auch auf die in der Atmosphäre des Kometen befindliche Dunstbläschen würken, und da diese sehr leicht sind, so werden sie durch die Gewalt der Sonnenstrahlen hinter den Körper des Kometen getrieben, und theils von denen Strahlen, die durch die Brechung in der Kometenatmosphäre hinter den Körper desselben gelangen, erleuchtet, theils empfangen sie ihr Licht, besonders in dem untern Theile, von dem in dem Körper des Kometen selbst befindlichen Feuer. Denn es ist sehr wahrscheinlich, daß, wenn der Komet der Sonne sehr nahe kommt, die brennlichen Theile desselben aufgelöset werden und sich entzünden. Daher kommt das

Licht

Licht und die hellen Punkte, die man auf der Oberfläche derselben wahrnimmt. Ja, da man gar bei einigen Kometen durch Ferngläser beobachtet hat, daß der Kern in verschiedene Stücke zersprungen ist, so scheint es, daß durch die Hitze und den entstandenen inneren Brand, der Körper des Kometen endlich zerspringe. Da der Schweif des Kometen durch die von den Sonnenstrahlen hinter seinen Körper getriebene Dünste entsteht; so siehet man leicht ein, daß er der Sonne allezeit gerade gegen über stehen müsse. Wir finden über dieses, daß die Sonnenstrahlen, wenn sie durch einen dicken Nebel oder Rauch gehen, roth aussehen. Indem nur die rothen Strahlen durchgelassen, die übrigen aber theils reflektirt, theils verschluckt werden. Da nun die Sonnenstrahlen den Schweif des Kometen erleuchten, so muß auch dieser da, wo die Atmosphäre am dichtesten ist, röthlich und feurig aussehen. Entfernen sich die Kometen wieder von der Sonne, so nimmt die Hitze in ihrer Atmosphäre, und daher auch ihr Schweif ab. Daher ist der Schweif entweder sehr gering, oder verliert sich wol gar, wenn die Kometen ihren Umlauf vollendet haben, und aufs neue in unser Sonnensystem einrücken, um sich der Sonne zu nähern.

§. 10.

3) Warum die Kometen nicht wie die Planeten im Thierkreise bleiben, sondern bald gegen Norden, bald gegen Süden weiter gegen die Weltpole zu laufen, entsteht theils aus der verschiedenen Neigung ihrer Bahnen gegen die Ecliptik, theils aus der verschiedenen Lage der Erde. Je grösser der Winkel ist, den die Laufbahn des Kometen mit der Ecliptik macht, desto weiter muß sich auch der Komet von der Ecliptik gegen die Pole zu entfernen. Die Winkel, welche die Planeten mit der Ecliptik machen, sind nicht gar zu sehr von einander verschieden. Die Winkel aber derer Kometen sind ungleich mehr von einander verschieden. Die Neigung der Laufbahr des iezigen Kometen gegen die Ecliptik beträgt 17° 56′. Dahingegen der Winkel der Laufbahn des Kometen vom Jahr 1680 über 60° ausmachte. Diese verschiedene Neigung derer Kometen Laufbahnen gegen die Ecliptik, verursacht den Unterscheid ihrer würklichen Entfernung von der Ecliptik gegen die Pole, so wie sie aus der Sonne gesehen werden würde. Sie weichen aber auch oft scheinbar von der Ecliptik ab, und die Ursache dieser scheinbaren Abweichung ist in der verschiedenen Lage der Erde gegen den Kometen zu suchen. Denn der Ort, wo wir den Kometen am Himmel sehen, ist nicht sein wahrer Ort, sondern nur sein scheinbarer

Es

Es sey z. E. die Erde in H, der Komet in f, (man sehe die Figur im vorigen Stück) so wird er von der Sonne aus zwischen +→ und η gesehen werden, und dieses würde sein wahrer Ort seyn. Aus H werden wir ihn aber ohngefehr in δ erblicken. Befände sich die Erde in A, so würde uns der Komet in +→ erscheinen. Kurz, die scheinbare Lage des Komets muß sich ändern, so wie sich die Lage der Erde ändert. Steht ferner der Komet in g, die Erde in G, so steht er nahe an dem Südpol S, und hat folglich eine grosse südliche Breite. Bleibt der Komet in eben dem Ort g, die Erde aber ist in H, so wird der Komet näher gegen n gesehen, das heist, er wird eine starke nördliche Breite haben, ohngeachtet er in eben dem absoluten Ort g geblieben ist. An denen Planeten kan keine so starke Veränderung in der scheinbaren Lage vorfallen, weil sie uns so nahe nicht kommen, als die Kometen.

§. 11.

Endlich müssen wir noch 4) erklären, warum man durch die Ferngläser in dem Kometen einen dichten Kern beobachte. Weil die Atmosphäre des Kometen voller Dünste ist, so muß sie nothwendig das Licht stark reflektiren. Wir können daher den Körper des Kometen von der Atmosphäre desselben eben so wenig unterscheiden, als wir

in der Ferne im Stande sind, die Flamme des Lichts von der rings um sie herum erleuchteten Luft zu unterscheiden. Betrachten wir aber den Kometen durch ein Fernglas, welches die Obiekte sehr deutlich macht, so erkennen wir den dichteren Körper des Kometen deutlicher, und dieser ist eben dasienige, was wir den Kern des Kometen nennen, der übrige helle Theil ist die erleuchtete Atmosphäre. Da ferner das Licht ungleich schwächer werden muß, wenn es durch einen Nebel geht, so muß auch das von dem Körper des Kometen reflektirte Sonnenlicht sehr schwach werden, wenn es durch den Dunstkreis desselben gehen muß, daher pflegt das Licht der Kometen ungleich schwächer zu seyn, als das Licht der gleich weit entfernten Planeten.

§. 12.

Aus dieser gegebenen Theorie der Kometen, welche mit allen ihren Erscheinungen völlig harmonirt, kan man leicht den Schlus machen, daß die Alten sehr geirret haben, wenn sie die Kometen als Herolde des Krieges, der Pest und anderer unglaublicher Begebenheiten ansahen. Sie sind Weltkörper, so wie die Planeten, sie bewegen sich in ordentlichen Laufbahnen um die Sonne, und können daher auf unserer Erde keinen Einflus in die Handlungen und Gemüther der Menschen haben.

ben. Ohngeachtet aber diese Furcht vor den Kometen eitel ist, so ist es doch möglich, daß sie, als Körper, auf unsere Erde würken, und physikalische Veränderungen hervorbringen können. Wir müssen daher hier 1) bestimmen, was überhaupt ein Komet auf unserer Erde vor Würkung haben kan, und 2) ob der iezige Komet eine merkliche Würkung auf unsere Erde haben werde, und ob man also Ursache habe, sich vor ihm zu fürchten.

§. 13.

1) Ist der Komet sehr weit von uns entfernt, so kan er keine merkliche Würkung auf uns haben; kommt er uns aber nahe, so ist es a) möglich, daß die Erde durch die in seinem Schweif verlängerte Atmosphäre des Kometen durchgehen kan. Dieses muß geschehen, wenn sich der Komet zwischen der Erde und der Sonne befindet. In diesem Fall muß die Luft mit denen Dämpfen der Kometenatmosphäre angefüllt werden, und es ist eben nicht wahrscheinlich, daß uns diese sehr nützlich seyn solten. Sie können uns aber auf eine dreifache Art schaden. Erstlich indem die Menge derer Wassertheile bei uns dadurch vermehrt wird. Denn ob wir gleich nicht wissen, ob in denen Planeten und Kometen würkliches Wasser sey, so ist es doch wenigstens wahrscheinlich, daß ein flüssiges Wesen in denenselben vorhanden ist, das die

Stelle des Wassers vertrit, und mit demselben eine grosse Aenlichkeit haben muß. Ja, ist die Whistonianische Theorie nicht zu verwegen, so muß sich würkliches Wasser in dem Dunstkreis des Kometen befinden. Kommen diese Wasserdünste in unsere Atmosphäre, so verwandeln sie sich in Tropfen, und verursachen beim Herunterfallen einen Regen, und folglich Ueberschwemmungen. Man könte zwar dagegen einwenden, der Schweif des Kometen sey ungemein dünne, und enthalte daher sehr wenig Materie. Es könne also, wenn gleich ein Theil der Kometendünste in unserer Luft hangen bleibe, daraus doch kein Regen erfolgen, vielweniger wären Ueberschwemmungen zu besorgen. Allein wenn man 1) bedenkt, daß die Kometenatmosphäre nahe an dem Kometenkörper dichter ist, und daß sie nur bei sehr grosser Entfernung so dünn wird, daß man die Fixsterne dadurch sehen kan; so sieht man leicht ein, daß der Einwurf nur alsdenn statt finde, wenn die Kometenatmosphäre uns mit ihren entfernten Theilen berühren solte. Kommen wir aber dem Kometen so nahe, daß wir mitten durch dessen Schweif durchgehen solten; so müssen die Dünste daselbst ungleich dichter, und also auch fähiger seyn, grössere Würkungen in unserer Luft hervorzubringen. 2) Wenn gleich die Dünste der Kometenatmosphäre sehr dünne sind; so folgt doch nicht, daß sie

wenig

wenig Materie enthalten. Ist nicht auch bei klarem Wetter die Luft voller Dünste? Wird nicht ihre Schwere dadurch um ein ansehnliches vermehrt? Und ist nicht dem ohngeachtet die Luft volkommen durchsichtig? das macht, sie sind so gleichförmig in der Luft vertheilt, daß das Licht bei dem Uebergang aus dem einen Dunsttheilchen in das andere nicht besonders stark gebrochen, und daher nicht merklich geschwächt wird. Daß aber auch bei dem kläresten Wetter die Luft mit Dünsten angefüllt sei, sieht man daraus, weil sich mitten am Himmel bei klarem Wetter oft von selbsten Wolken erzeugen. Diese müssen entstehen, indem die Dünste aus den Zwischenräumen der Luft herausgehen, näher an einander kommen, und dadurch sichtbar werden. Eben so geschieht es oft, daß dünne Wolken von selbst mitten am Himmel verschwinden, die Dünste lösen sich in feinere Theile auf, und zerstreuen sich in der Atmosphäre. Sie werden also durchsichtig, ohngeachtet ihre Masse bleibt. Zweitens können die Dünste uns schaden, indem sie die Luft mit unreinen und ungesunden Dünsten erfüllen. Da der Komet der Sonne oft näher kommt als der Merkur, ja manche Kometen, wie der vom Jahr 1680, nahe an der Oberfläche der Sonne vorbeigehen, so muß durch die Hitze der Sonne alles brennbare Wesen sich auflösen, und mit den Wasserdünsten vermi-

schen. Ob wir es nun gleich nicht erweisen können, daß dieses denen thierischen Körpern unserer Erde schädlich sey, so ist es doch sehr wahrscheinlich. Denn die schweflichten Ausdünstungen auf der Erde sind uns schädlich. Und warum solte iust der Komet so balsamisch seyn, daß seine Ausdünstungen ohnschädlich wären? Es kan also nicht nur durch dergleichen brennbare Ausdünstungen die Witterung geändert, und Gelegenheit zu heftigen Gewittern, vielleicht auch zu ganz neuen und uns iezt noch unbekanten Lufterscheinungen gegeben werden: sondern die Gesundheit der Menschen und Thiere kan darunter leiden. Drittens muß auch in der Schwere der Luft dadurch eine Veränderung vorgehen. Die Luft muß nicht nur an und vor sich schwerer werden, wenn sie mit fremden Dunsttheilen angefüllt wird; sondern es muß auch das Gleichgewicht der Luft dadurch gehoben werden, und dieses hat einen nicht geringen Einflus auf unsern Körper. b) Kommt der Komet unserer Erde sehr nahe, so müssen die leichtesten und flüssigen Theile der Erde sich gegen denselben in die Höhe heben. Denn alle Theile sind gegen einander schwer, und besitzen ein Vermögen, sich gegen einander zu bewegen. Der Zusammenhang der Theile eines Körpers kan, wenn er stärker ist, diese Bewegung hindern. Bei flüssigen Körpern ist der Zusammenhang schwach, dergleichen Kör-

per

per können daher dem Zuge eines andern Körpers leichter folgen. Wir haben davon ein deutliches Beispiel am Monde. Dieser Weltkörper, der nicht viel über 50000 Meilen von uns entfernt ist, würkt merklich auf das Wasser, das Meer wird da, wo der Mond vertikal über demselben steht, in die Höhe gezogen, und dadurch wird die Fluth verursacht. Die Luft thürmt sich eben so gegen den Mond und die Sonne auf, und verursacht dadurch die zwischen denen Wendecirkeln herrschende beständige Winde. Hätte ein Komet die Grösse des Mondes, und käme uns eben so nahe als der Mond, so würde er eben dieselbe Würkungen auf uns haben. Die Kometen sind ohnstreitig grösser als der Mond. Sie können daher eben eine so starke Würkung auf die Erde haben, wenn sie gleich weiter von derselben entfernt sind. Kämen sie uns aber noch näher, so würde die Würkung desto heftiger seyn. Wenn die Luft auf einer Seite stärker in die Höhe gezogen und aufgethürmt wird, so muß die Luftseule, weil sie höher ist, auch stärker drucken. Daher wird das Gleichgewicht der Luft gehoben, und es müssen Stürme entstehen, die desto heftiger seyn müssen, ie höher vorher die Luft ist aufgethürmt worden. Es kan also der Komet einen Einflus in die Witterung haben, und heftige Sturmwinde verursachen. Da aber auch das Wasser des Meeres sich

gegen den Kometen zu in die Höhe ziehen muß, so muß der Komet auch in die Ebbe und Fluth einen Einflus haben. Und solte uns ein Komet so nahe kommen als der Mond, so müste die Fluth dergestalt hoch steigen, daß niedrige Länder leicht der Gefahr blos gesetzt werden könten, überschwemmt zu werden. c) Allein die anziehende Kraft des Kometen kan über dieses einen merklichen Einflus in die Veränderung der Laufbahn des Planeten haben. Man hat dergleichen würklich schon am Jupiter bemerkt. Wenn der Komet nemlich dem Planeten sehr nahe kommt, so bewegen sich beide Körper, vermöge ihrer Schwere, gegen einander, folglich weicht ein ieder von ihnen etwas von seiner vorigen Laufbahn ab. Derienige muß am stärksten gegen den andern gezogen werden, der die wenigste Masse besitzt. Solte sich daher ein Komet, der die Grösse des Jupiters oder des Saturn hätte, der Erde sehr nähern, so würde die Erde sehr stark aus ihrer Laufbahn gezogen, und folglich die scheinbare Lage der Sterne, die scheinbare Grösse der Sonne und des Mondes merklich geändert werden. Ohnstreitig würde dieses einen Einflus in die Wärme und das Licht haben, welches wir von der Sonne empfangen. Solten wir weiter von der Sonne verrückt werden, so würde Wärme und Licht abnehmen, würden wir aber der Sonne näher gebracht; so würde beides zunehmen.

d) Fer-

d) Ferner kan der Winkel, den die Ecliptik mit dem Aequator macht, durch einen Kometen geändert werden. Hat der Komet eine starke nördliche Breite, und die Erde befindet sich just in der Gegend, wo die Ecliptik den Aequator durchschneidet: so wird die Schiefe der Ecliptik vermehrt. Sie wird vermindert, wenn der Komet eine starke südliche Breite hat. Wird die Declination der Ecliptik vermehrt: so rückt uns die Sonne näher im Sommer, sie entfernt sich aber von den Südländern, folglich würde unsere Witterung ungleich wärmer werden, als iezt: so, wie sie kälter werden müste, wenn sich die Declination der Ecliptik verminderte. Hierher gehört auch die Verrückung der Aequinoktialpunkte. Diese rücken zwar an und vor sich ordentlich fort, allein da dieses unmerklich geschieht: so würde im Gegentheil die Würkung, wenn sie auf einmal um einige Grade geschähe, sehr merklich werden. Es glauben zwar nicht wenige, daß auch die Kometen an unsere Erde anstossen, dieselbe erschüttern, oder wol gar zersprengen könten. Und wehe uns, wenn dieses geschehen solte. Zwei so ungeheure Kugeln, die sich mit so unglaublicher Geschwindigkeit bewegen, können nicht an einander stossen, ohne theils sich zu zersprengen, theils mit Gewalt wieder aus einander zu springen. Und wir würden bei einem solchen Sprung sehr schlecht zurechte

kommen. Zum Glück haben wir dergleichen Zusammenstos nicht zu besorgen. Denn wenn dergleichen geschehen solte; so müste entweder die Laufbahn des Kometen mit der Laufbahn der Erde in einer Fläche seyn, oder beide Körper müsten sich so stark an sich ziehen, daß entweder die Erde auf den Komet stürzte, wenn der Komet grösser wäre; oder der Komet auf die Erde, wenn diese ihn an Grösse merklich übertreffen solte. Nun aber ist aus der Astronomie bekant, daß zwar die Laufbahnen der Kometen sich mit der Laufbahn der Erde durchschneiden, aber dieses geschiehet nicht in einerlei Fläche. Beide Laufbahnen berühren sich nicht würklich, sondern haben auch da, wo sie sich durchschneiden, eine Entfernung von einander, die gros genung ist, um den Zusammenstos beider Körper zu verhüten. Daß aber beide Körper so stark gegen einander solten gezogen werden, daß sie auf einander stürzten, ist deswegen nicht glaublich, weil sie sich beide, indem sie neben einander vorbei gehen, mit der grösten Geschwindigkeit bewegen. Nun wird zu der Attraktion solcher grossen Körper Zeit erfordert. Ehe daher beide Körper sich einander so weit nähern könten, um auf einander zu stürzen, würden sie schon beide neben einander vorbei seyn.

§. 14.

2) Zuletzt müssen wir noch ganz kurz untersuchen, ob wir nicht auch von dem ietzigen Kometen etwas zu besorgen haben. Der erste Schade, den uns der Komet thun kan, war, daß wir durch seinen Schweif gehen, und daher mit seinen Ausdünstungen vielleicht gefährliche Gäste in unsere Atmosphäre erhalten können. Dieses haben wir dieses mal gar nicht zu besorgen. Denn weil sich die Erde den 26 April am Tage des Perigäi des Kometen, in G zwischen dem Kometen g und der Sonne S befindet, und der Kometenschweif der Sonne gegen über in gi fällt, so kan er die Erde ohnmöglich berühren. Der zweiten Würkung des Kometen (§. 13. n. b.) dürften wir nicht völlig entgehen. Denn ohngeachtet der Komet auf 2 Millionen Meilen von uns entfernt bleibt, und also fast 40 mal weiter von uns ist als der Mond, so kan dennoch das Wasser und die Luft den Zug des Kometenkörpers erfahren. Wenn er auch nur ein paar mal grösser ist als die Erde. Doch kan diese Würkung nicht sehr heftig seyn. Hätte der Komet die Grösse des Jupiters, so könte er eine sehr heftige Würkung auch in der Entfernung von 2 Millionen Meilen auf uns haben. Allein er kan diese Grösse ohnmöglich besitzen. Denn da er in seiner Annäherung zur Sonne in den Punkten a und

b nicht

b nicht mit blossen Augen sichtbar war, da doch die in A und B befindliche Erde noch nicht 30 Millionen Meilen von ihm entfernt war; der Jupiter aber mit blossen Augen ein so grosses Ansehen unter den Sternen macht, der doch auf 80 Millionen Meilen von der Erde entfernt ist; so sieht man leicht, daß er ungleich kleiner seyn muß als der Jupiter. Wenn er also ia einigen Einflus auf die Erde haben wird, so kan dieses blos in der Vergrösserung der Fluth, und höchstens in der Vermehrung der Stürme bestehen. Eben dieser Grund dient uns aber auch dazu, uns vor der Furcht einer merklichen Verrückung der Erdbahn oder der Declination der Ecliptik in Sicherheit zu setzen. In der Entfernung von 2 Millionen Meilen kan ein Komet, der vielleicht nicht viel grösser ist als die Erde, diese nicht so stark an sich ziehen, daß ihre Bahn merklich verrückt werden könte. Wir wollen also den Kometen vor dieses mal ruhig vorbei gehen lassen, und bedauern nur, daß er sich nicht über unserm Horizont zur Zeit seiner grösten Annäherung zeigen wird. Vielleicht könten wir sonst durch gute Fernröhre, uns eine deutlichere Vorstellung von dem Kern des Kometen machen, und von demselben vielleicht eine eben so gute Charte verfertigen, als vom Mond. Wäre dieses nicht ein Mittel, ein Haufen Gelehrte zu verewigen, denen

nen man die Länder und Provinzen im Kometen mit eben so milder Hand austheilen könte, als man die Länder im Mond unter die Astronomen vertheilt hat?

§. 15.

Zum Beschlus erinnere ich, daß alle diese Vorherverkündigungen auf die Theorie und Beobachtungen des Halley gebauet sind. Durchschneidet die Kometenbahn sich nicht unter dem vom Halley angegebenen Winkel von 17° 56′ mit dem Aequator, so ist die Richtung und der Lauf des Kometen eitel. Solte daher der Komet so gütig seyn, und durch sein Aussenbleiben unsere Hofnung betrügen, so ist weder der gute Komet noch die astronomische Rechnung schuld daran. Die Beobachtungen sind schuld daran, und diese können unrichtig seyn. Der gröste Mathematiker kan ein Problema nicht richtig auflösen, wenn ihm die data nicht gehörig angegeben werden. Inzwischen ist es gar nicht glaublich, daß ein so grosser Geometer und Astronomus, dergleichen Halley war, solte geirret haben. Wir wollen daher hoffen, daß der Komet sich zur gehörigen Zeit einstellen, und unsere Wünsche erfüllen möge. Erhalten wir alsdenn klares Wetter, so werden wir mit Vergnügen diesen grossen Himmelskörper freundschaftlich neben uns

vor-

vorbei gehen sehen, und das mit Entzücken betrachten, wovor sich andere erschrecken, deren Gemüther sich noch durch Vorurtheile und Aberglauben beherrschen lassen.

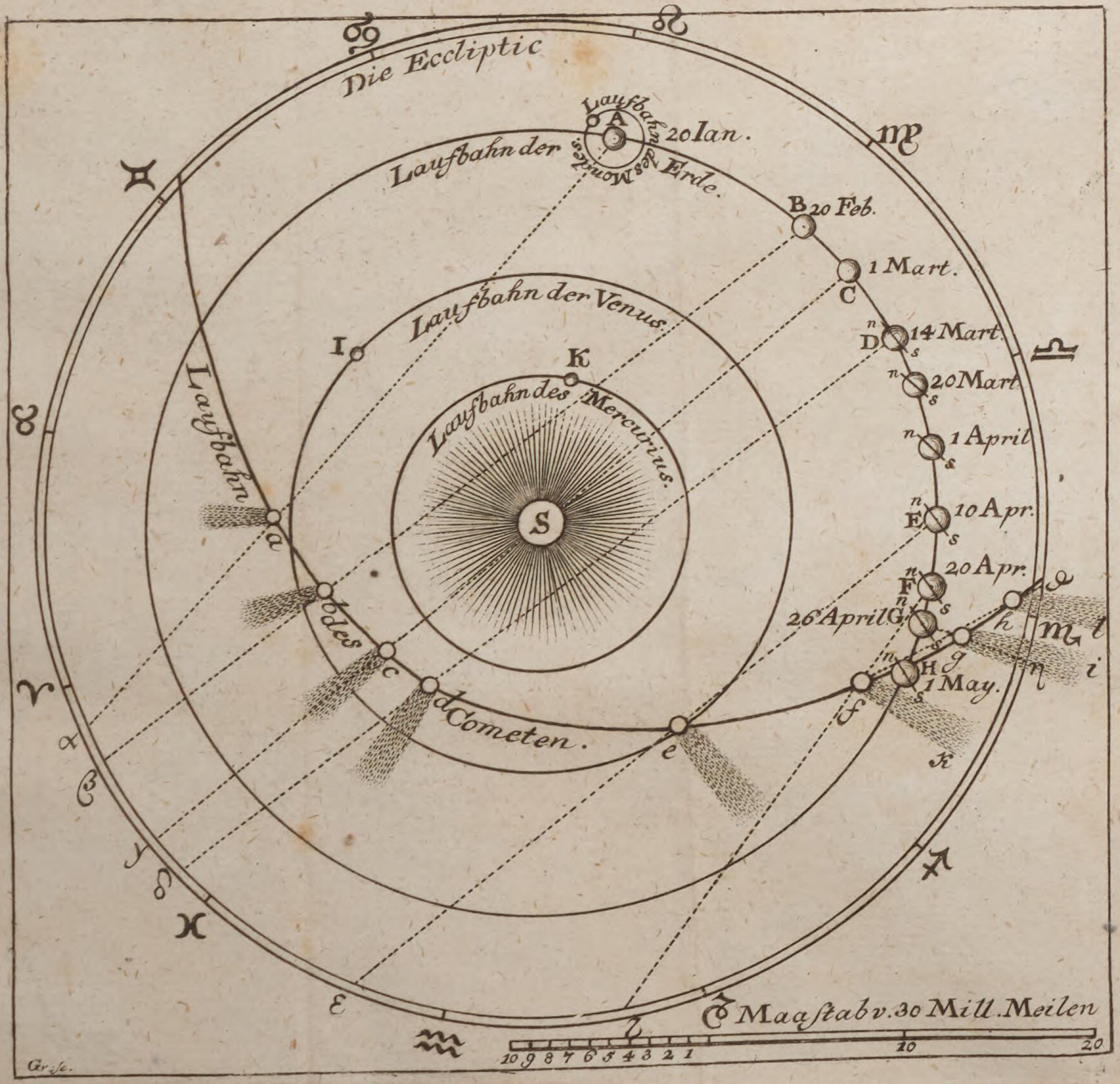
Nacherinnerung.

Der so sehr erwartete Komet, welcher muthmaßlich um den 10 April hätte des Morgens früh sichtbar werden sollen, erschien in diesem Monat nicht. Denn ohnerachtet man ihn des Morgens durch Ferngläser wargenommen, so entzog er sich doch den blossen Augen. Und dieses darf uns nicht befremden. Die Erfahrung hat es gelehrt, daß der Komet ungleich kleiner gewesen, als man in Dresden vorausgesagt und vermuthet hatte. Er konte daher in der grossen Entfernung den 10 April, da er noch fast 10000000 Meilen von uns stand, ohnmöglich sichtbar werden. Da er nachher sich dem Südpol immer mehr näherte, so blieb er uns unsichtbar, bis zum 1ten Mai, da er sich würklich über unserm Horizont darstellete. Ich habe ihn am besten den 2ten Mai Abends nach 9 Uhr beobachtet. Er stand, da ich ihn zuerst beobachtete, in Südsüdwesten, indem er schon durch den Mittagszirkel gegangen war, und zwar etwas höher, als man vermuthet hatte. Doch habe ich, wegen Mangel astronomischer Instrumente und eines beque-

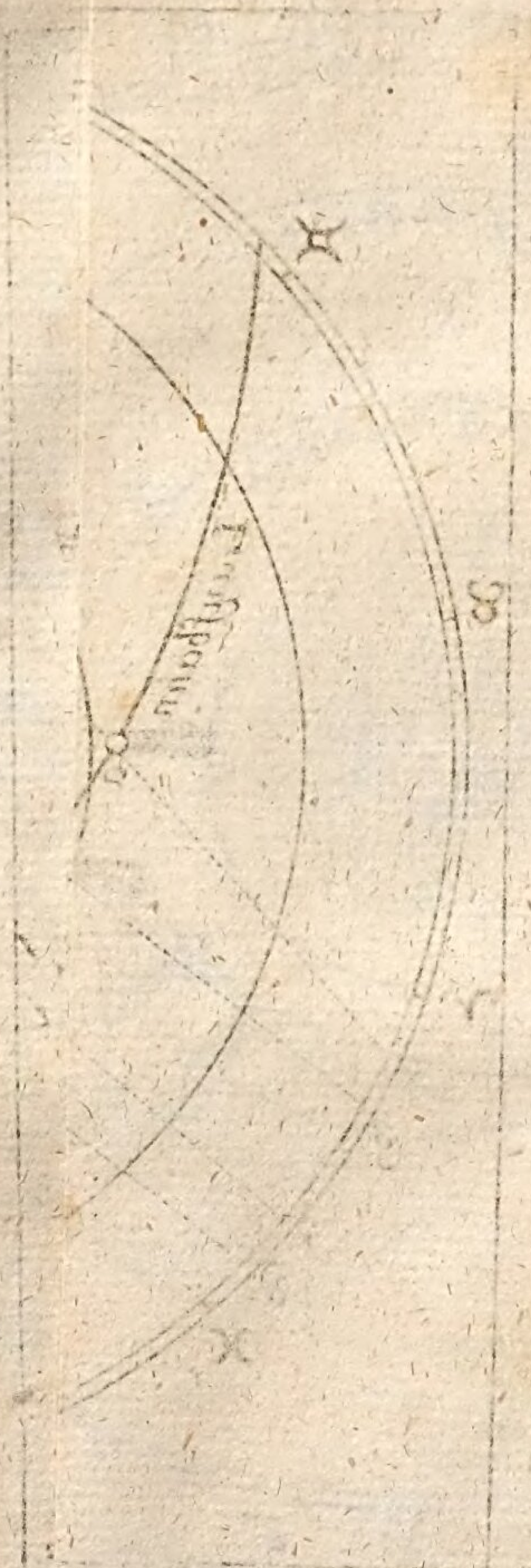
quemen Observatorii, den Ort und die Höhe so genau nicht bestimmen können. Denen blossen Augen stellte er sich als ein Stern der zweiten Grösse dar, hatte aber ein sehr schwaches Licht, als eine blasse Wolke. Daher ihn wenig Leute, welche sich ihn durchgehends grösser und feuriger vermutheten, gesehen haben. Er hatte keinen merklichen Schweif. Durch einen Tubum von 6 Schuh, sahe er zwar fast halb so gros, als der Mond mit blossen Augen gesehen wird, allein man konte an demselben nichts deutlich beobachten. Nur schien seine Atmosphäre gegen den östlichen Theil desselben verlängert zu seyn. Den folgenden Tag war er merklich kleiner, auch schon merklich fortgerückt. Den 4ten verhinderten die Wolken, die just in der Gegend des Kometen, den Himmel bedeckten, ohngeachtet der ganze übrige Himmel klar war, dessen Beobachtung, den 5ten war er schon schwerlich mit blossen Augen zu erkennen. Und wenige Tage nacher entzog er sich auch denen Astronomen. Er erschien also nicht in dem Glanz und Grösse, wie man vermuthet hatte, und zeigte sich auch ohne Schweif. Das erste lehrt uns, daß dieser Komet viel kleiner seyn muß als der Merkur, und das letzte ist gar nicht zu bewundern. Denn da der Komet zwischen der Laufbahn der Venus und des Merkurs durchging, und sich der Sonne nur auf 10 Millionen Meilen

genä=

genähert hat, so konte seine Atmosphäre so sehr von der Hitze der Sonne nicht ausgedehnt werden, daß sie sich in einen merklichen Schweif verlängert hätte. Und bestätigt daher diese Erscheinung die oben gegebene Theorie von dem Kometenschweife. Dieses sind einige Umstände des würklich erschienenen Kometen. Sie sehen freilich keiner astronomischen Observation änlich, und das sollen sie auch nicht seyn. Wo kan man Beobachtungen am Himmel anstellen, ohne Quadranten, Sextanten, Penduluhren und gute Ferngläser. Alles dieses sind Sachen, die ich mir wünsche, die ich aber nicht besitze. Vielleicht hat man an andern Orten, wo man mit gehörigen Instrumenten versehen ist, mehrere und richtigere Beobachtungen angestellt. Möchte doch ein Astronome bei den Hottentotten ihn beobachtet haben! Weil er diesen guten Leuten ungleich grösser als uns erschienen seyn muß, ohngeachtet er die Grösse des Mondes nicht kan gehabt haben. Vielleicht erhalten wir noch künftig aus den Südländern Nachrichten, die unsere Neubegierde stillen. Wir begnügen uns damit, daß der Komet sich eingestellt, und die Rechnung der Astronomen bestätigt hat.



Dieses Kupfer wird abgeschnitten und vor S. 209. hinein gebunden.



Abhandlung von der schädlichen Würkung der gar zu grossen Wärme auf den menschlichen Körper.

§. 1.

Die mehresten Menschen, welche um die Erhaltung ihrer Gesundheit bekümmert sind, bemühen sich hauptsächlich, sich vor Verkältung zu schützen. Sie haben es theils aus der Erfahrung gelernet, daß die Kälte schädliche Würkungen auf den menschlichen Körper habe, ja wie beim Erfrieren geschieht, oft gar einen plözlichen Tod verursachen könne: theils aber entspringt diese Sorgfalt aus den fleissigen Ermahnungen derer Aerzte, welche gewohnt sind, kalte und hitzige Fieber, Kopfweh und Magenkrampf, Koliken und tausend andern Krankheiten von Verkältungen herzuleiten. Was muß nicht die Kälte vor einen schädlichen Einflus auf unsern Körper haben, da sie die Mutter von so vielen Krankheiten ist? Man hüllt sich daher, um die schädlichen Würkungen der Kälte zu vermeiden, in Pelze und dicke Kleider ein, man verwahrt den Kopf

mit rauchen und Federmützen, man verstopft alle Oefnungen derer Zimmer, und fürchtet sich vor dem geringsten kalten Lüftchen. Diese Sorgfalt ist oft freilich übertrieben, oft aber ist sie, zumal bei schwächlichen Personen, oder bei catarrhalischen oder solchen Krankheiten, die mit Ausschlägen auf der Haut verbunden sind, nöthig, wenn sie nur nicht zu sehr übertrieben wird. Daß aber auch die gar zu grosse Wärme schädlich sey, und in dem menschlichen Körper oft eben so üble Folgen nach sich ziehe, ist nicht einem ieden bekant, und es ist daher wohl der Mühe werth, daß man den Schaden, der aus einer gar zu grossen Wärme entspringt, näher untersuche und bestimme. Wir werden zu dem Ende zuerst die Natur der Wärme untersuchen, und die dahin gehörigen physikalischen Gründe anführen. Zweitens erweisen, daß ein bestimmter Grad der äussern Wärme der Luft, zur Erhaltung der Gesundheit nöthig sey. Drittens werden wir die Veränderungen untersuchen, welche durch die zu sehr vermehrte Wärme bei gesunden Personen erfolgen. Und endlich viertens, sollen die schädlichen Würkungen der gar zu grossen Wärme in in den Krankheiten mit wenigem berührt werden.

I. Natur der Wärme und ihrer Würkung auf den menschlichen Körper überhaupt.

§. 2.

Die neueren Naturlehrer sind darin einig, daß ein gewisses feines flüssiges Wesen durch den ganzen Weltraum ausgebreitet sey, welches durch die Zwischenräume aller uns bekanten festen und flüssigen Körper dringt, und in uns die Empfindung der Wärme hervorbringt (*). Die Alten nanten dieses den Aether. Dieses Wort aber ist ohnstreitig zu algemein, weil es bald zur Erklärung des Aufsteigens der flüssigen Körper in den Haarröhrchen, bald zu Erklärung der Flüssigkeit, der Schnellkraft, der magnetischen und elektrischen Würkungen gebraucht wird. Die Materie der Wärme scheint ein besonderes flüssiges Wesen zu seyn, und man pflegt sie das Elementarfeuer zu nennen. Wir müssen bestimmen, wie ein solches feines flüssiges Wesen auf uns würke, und wie dadurch die Empfindung der Wärme in uns ent-

(*) S. des seel. Kanzler v. Wolf Naturlehre T. I. §. 121. s'Gravesands Elem. phys. mathem. Lib. 3. cap. 1. et 2. Mehrere übereinstimmende Gedanken derer Naturlehrer kan man in meiner Sammlung ausgemachter Wahrheiten in der Naturlehre finden p. 72 u. f.

entstehen könne. Da alle Empfindung durch die Würkung anderer ausser oder in uns befindlichen Körper verursacht wird, so muß auch die Empfindung der Wärme eben diesen Ursprung haben. Die Nerven müssen von einem körperlichen Wesen berührt werden, der Nervensaft muß sich in Bewegung setzen, und die Empfindung in unserer Seele hervorbringen. Die nächste Ursache der Wärme besteht ohnstreitig in einer gewissen Erschütterung der kleinsten Theile der Nerven, wodurch der Nervensaft in Bewegung gesetzt wird. Diese Erschütterung aber wird, wie es scheint, auf eine doppelte Art hervorgebracht. Einmal durch die schnelle Bewegung des Elementarfeuers, zweitens durch die Erschütterung der kleinsten Theile derer erhitzten Körper, wodurch auch die Nerven erschüttert und in Bewegung gesetzt werden. Die Bewegung des Elementarfeuers aber wird wieder auf eine doppelte Art erhalten. Einmal durch eine vorhergegangene starke Zusammendrückung, und zweitens durch die schütternde Bewegung anderer erhitzter Körper. Es scheint nemlich das Elementarfeuer, so wie fast alle andere feine flüssige Wesen, ungemein elastisch zu seyn. Es läst sich daher in einen engern Raum drücken, und breitet sich, wenn die Hindernisse gehoben werden, wieder schnell aus. Wird nicht die Luft auf eben diese Art schnell bewegt, wenn man sie

vorher sehr stark zusammengedrückt hat? Und warum solte dieses nicht bei dem ungleich feinern Elementarfeuer statt finden? Allein wir finden es beim Schalle, daß die Luft noch einer schütternden Bewegung fähig ist, welche da entsteht, wenn die kleinsten Theile anderer Körper in eine schwingende Bewegung gesetzt werden. Diese stossen an die Lufttheile an, und verursachen dadurch die Bewegung der Luft, wodurch sie unsern Ohren empfindlich wird. Eben dieses geschieht auch bei dem Elementarfeuer. Die kleinsten Theile erwärmter Körper zittern, stossen daher an das Elementarfeuer an, und setzen es in Bewegung. Es mag nun die Bewegung dieses feinen flüssigen Wesens entstanden seyn, wie sie will, so wird sie unsern Nerven mitgetheilt. Denn es dringt das Feuer durch die Zwischenräume der Haut und Muskeln, ja durch die Zwischenräume der Nervenhäute selbst durch, erschüttert die Nerven, und setzt dadurch den Nervensaft in Bewegung.

§. 3.

Da wir die schädlichen Würkungen der gar zu grossen Wärme auf den menschlichen Körper erklären wollen; so müssen wir nothwendig zuerst zeigen, wie die Wärme auf die Körper überhaupt würke. Die Erfahrung lehrt, daß in allen Körpern durchs Feuer verschiedene Veränderungen

vorgehen, wodurch so gar die Natur einiger Körper zum Theil ganz und gar geändert wird. Man kan diese physikalische Veränderungen derer Körper auf gewisse algemeine Klassen bringen, welche wir kurz nach einander vortragen müssen. Zuerst sehen wir, daß alle so wohl feste als flüssige **Körper durch die Wärme ausgedehnt werden.** **Muschenbroek** hat dieses durch sein bekantes Pyrometer nicht nur allein bei fast allen Arten fester Körper dargethan, sondern auch bei denenselben die Grade der Ausdehnung bestimmt. Und das Thermometer lehrt, daß auch die flüssigen Körper, das Wasser, das Quecksilber, der Weingeist u. s. w. eben diesem Gesetz unterworfen sind. Die Ursache dieser Ausdehnung ist leicht zu errathen. Die Theile aller Körper hängen nemlich mit einer gewissen bestimmten Gewalt zusammen. Dieser Zusammenhang ist denen Berührungspunkten proportionirlich, und von demselben hängt die Festigkeit und Dichtigkeit der Körper ab. Wird dieser Zusammenhang vermindert, dringt ein fremdes flüssiges Wesen in die Zwischenräume der Körper ein, so werden die Theile der Körper weiter von einander entfernt, und der ganze Körper folglich ausgedehnt. Da nun das Elementarfeuer ein feines flüssiges Wesen ist, das durch die Zwischenräume aller Körper durchdringt, so ist es kein Wunder, daß es sich zwischen die

Ele=

Elementartheile derer Körper einschleicht, die Berührungspunkte vermindert, und daher den Zusammenhang schwächt. Häuft es sich nun in den Zwischenräumen eines Körpers an, so muß derderselbe dadurch nothwendig ausgedehnt werden. Ueber dieses besteht die Wärme in der schütternden Bewegung der Theile eines Körpers. Wenn die Theilchen hin und her schwingen, so müssen sie sich nothwendig von einander entfernen, und muß nicht dadurch der ganze Körper ausgedehnt werden? Die Theilchen einiger flüssigen Körper haben auch ein Vermögen sich von einander zu entfernen, und ihre Elasticität muß daraus erklärt werden, wie wir dieses von der Luft wissen. Werden solche Körper erwärmt, so entfernen sie sich von einander ungleich mehr, als die Theile anderer Körper, die sich nicht repelliren: solche Körper müssen sich daher durch die Wärme ungleich stärker ausdehnen lassen. Wir haben ein bekantes Beispiel davon an der Luft, welche sich durch die Wärme nicht nur sehr leicht ausdehnt, sondern auch in einen ungemein grossen Raum gebracht wird.

§. 4.

Von dieser Veränderung hängt die zweite ab, die wir iezt betrachten werden. Wir finden nemlich, daß sich die flüßigen Körper durch die

Wärme in Dünste auflösen, die festen Körper aber zum Theil ihre feste Natur verlieren und flüssig werden. Es scheinet, daß das Feuer eben so auf die flüssigen Körper würkt, wie die Auflösungsmittel auf andere Körper. Die flüssigen Körper werden vom Feuer aufgelöst. Und aus dieser Auflösung entsteht ein dritter Körper, der aus dem Elementarfeuer und dem aufgelösten flüssigen Körper zusammengesetzt ist. Dieses zusammengesetzte flüssige Wesen steigt, weil es sehr leicht ist, in der Luft in die Höhe. Und ist gleich keine Luft vorhanden, so dehnt es sich doch wegen der Elasticität des Elementarfeuers auf allen Seiten aus, und steigt daher, wenn es oberwerts weniger Widerstand findet, in die Höhe. Da ferner der feste Körper von dem flüssigen nur in der Feinheit der Theile und dem verschiedenen Grade des Zusammenhanges unterschieden ist; so muß ein ieder fester Körper leicht flüssig werden können, wenn seine Theile fein genung sind, und der Zusammenhang derselben vermindert wird. Durchs Feuer wird der Zusammenhang vermindert, daher müssen einige feste Körper durchs Feuer flüssig werden.

§. 5.

Einige flüssige Körper werden durch die Wärme verdickt, verlieren ihre flüssige Natur, und verwandeln sich in feste Körper.

Dieses

Dieses ist das dritte, welches wir hier zu bemerken haben. Dergleichen flüssige Wesen bestehen aus Wasser, und aus festen im Wasser aufgelösten Theilen. Die Wassertheile werden durchs Feuer in Dünste aufgelöst und verfliegen, die Anzal derselben nimmt ab. Es kommen daher die festen Theile näher an einander, berühren sich endlich, hängen zusammen, und machen einen festen Körper aus. Inzwischen werden doch nicht alle aus Wasser und Erde zusammengesetzte flüssige Wesen auf diese Art verdickt. Es scheint, daß dieses auch noch auf eine andere Weise geschehe, wie Boerhaave (*) dieses aus der Verdickung vom Eiweis im heissen Wasser muthmaßt. Wenn man das Eiweis in kochend Wasser bringt, so wird es hart, dicht, und verwandelt sich in einen festen Körper. Dieses ist ein gemeiner und bekanter Versuch, der täglich bei Abkochung der Eier in der Küche vorkommt. So gemein aber der Versuch ist, so schwer ist er zu erklären. Man muß aber doch nicht verzagen, und es scheint, daß es auf folgende Weise geschehe. Es scheint, daß in solchem flüssigen Wesen feste Körperchen sind, die sich sehr nahe an einander befinden, doch sind sie nicht so nahe, daß sie sich berühreten. Sie hängen daher auch nicht zusammen, und der ganze

(*) S. dessen Chym. T. II. Proc. 110.

Körper bleibt daher flüssig. Durch die Wärme erfolgt eine doppelte Veränderung. Die feinsten flüssigen Theilchen verfliegen, folglich kommen die dichteren festen Theile näher an einander. Allein, die Wärme dehnt zugleich die kleinen festen Körperchen aus, sie nähern sich daher aus beiden Ursachen, berühren sich endlich und hängen zusammen.

§. 6.

Viertens bemerken wir, daß einige feste Körper von einem gewissen Grad einer trockenen Wärme steifer, härter, spröder und zerbrechlicher werden. Wir wissen, daß die Biegsamkeit derer meisten festen Körper von dem Wasser entsteht, das sich zwischen ihren festen Theilen befindet. Die Körper bekommen daher eine Zähigkeit, und ihre Theile werden fester mit einander verbunden. Frisches Holz ist biegsamer, zäher und schwerer zu zerbrechen als trockenes. Papier, Blase und andere dergleichen Körper werden offenbar vom Wasser biegsam. So bald dieses Wasser durch das Feuer ist zerstreuet und aufgelöset worden, so muß die Biegsamkeit verlohren gehen, und der Körper daher steifer und spröder werden. Wir wissen, daß das Wasser oft den Zusammenhang fester Körper vermehrt, und eine Art des natürlichsten Leims ist, der die

Theile

Theile fester Körper mit einander verbindet. Nasses Papier, nasse Blase, hängt sich an andere Körper fest an, da beide, wenn sie trocken sind, gar nicht zusammen hängen. Da nun durch Ausdünstung des Wassers dieses Verbindungsmittel verlohren geht, so muß auch der Zusammenhang vermindert werden, die Theile des Körpers müssen sich leichter von einander trennen lassen, und der ganze Körper wird spröde und zerbrechlich.

§. 7.

Fünftens, werden verschiedene feste Körper von einem bestimmten Grad der feuchten Wärme, weicher und biegsamer. Wir nennen eine feuchte Wärme dieienige, welche wir in der mit Wasserdünsten angefüllten Luft wahrnehmen. Und man begreift leicht, daß diese Wärme nicht so gros seyn darf, daß die Dünste dadurch zerstreuet und aufgelöset würden. Wir müssen daher versuchen, ob wir es erklären können, wie die so beschaffene Wärme, im Stande ist die Körper weicher und biegsamer zu machen. Wir haben schon oben §. 5 gehört, daß die Biegsamkeit derer Körper von denen in denselben befindlichen Wassertheilen abhange. Soll daher dieselbe vermehrt werden, so muß die Anzal der Wassertheile im Körper grösser werden. Dieses geschieht, indem der Körper durch die Wärme ausgedehnt

gedehnt wird. Denn dadurch kommen die Theile desselben weiter aus einander, seine Zwischenräume werden grösser, und die in der Luft befindlichen feuchten Dünste können bequemer in dieselbe eindringen.

§. 8.

Nun sind wir Stande zu zeigen, wie die Wärme auf unsern Körper würkt. 1) Es werden durch die Wärme alle so wohl feste als flüssige Körper ausgedehnt (§. 3.). Da nun unser Körper aus festen und flüssigen Theilen besteht; so müssen diese eben die Veränderung leiden. Und da die flüssigen Körper aus feinern und beweglichern Theilen bestehen; so müssen diese besonders stark ausgedehnt werden. Dadurch müssen die Gefässe anschwellen, und wenn diese an sich schon besonders schwach sind, häuft sich das Blut in ihnen an. Wir nehmen dieses so wol im Sommer als auch des Winters in geheizten Zimmern war. Der ganze Körper wird in der That dicker, die Gefässe schwellen auf, und die kleinsten Blutgefässe kommen zum Vorschein. Daher kommt es, daß man einen Handschuh, der sich sehr leicht in der Kälte über die Hand bringen läßt, in der Wärme nicht bequem anziehen kan. 2) Von der Wärme werden flüssige Körper feiner gemacht und aufgelöst (§. 4.). Eben dieses wiederfährt

den

den flüssigen Theilen des menschlichen Körpers. Das Blut wird flüssiger, und daher zu denen Absonderungen geschickter. Die feinern Theile gehen bequemer in die Seitengefässe, und daher werden alle Absonderungen vermehrt. Diese Auflösung derer Säfte wird durch den schnelleren Umlauf derselben, der durch die Wärme verursacht wird, vergrössert. Denn indem sich das Blut von der Wärme ausdehnt, so dehnt es zugleich die Gefässe stärker aus, diese ziehen sich daher ihrer Reizbarkeit wegen, stärker zusammen und machen den Umlauf des Blutes schneller. Nun ist das Blut ein aus gröbern festen und feineren flüssigen Theilen zusammengesetztes flüssiges Wesen, dessen Flüssigkeit blos von der Bewegung abhängt. Wird diese vermindert, so nimmt auch jene ab. Wird daher der Umlauf des Bluts schneller; so wird die Flüssigkeit vermehrt, und die Absonderung derer Säfte nimmt zu. Daher kommts, daß die Ausdünstung des Körpers bei grosser äusserer Wärme vermehrt und so gar unter der Gestalt des Schweisses auf der äussern Haut sichtbar wird. 3) Da aber auch die Wärme einige Arten von flüssigen Körpern dichter macht (§. 5.); so können auch die Säfte unsers Körpers dadurch dichter werden. Das Flieswasser in unserm Blut ist nemlich von zwiefacher Art, eins ist blos wäsrich wie der Urin, das andere aber läst sich durch die

Wärme

Wärme und den Weingeist verdicken (*). Das Flieswasser von der ersten Art wird durch den Schweis und die Transpiration aus dem Körper herausgeschaft, und da die Flüssigkeit des Bluts gröstentheils von diesem Sero abhängt; so wird das Blut durch dessen Verlust dicker und zäher. Die zweite Art des Flieswassers wird durch die Ausdehnung der Elementartheile desselben durch die Wärme verdickt (§. 5.). Wird aber dieses dichter, so muß auch die Dichtigkeit des Bluts, mit welchem es vermischt ist, zunehmen. Wie ist es möglich, daß unter diesen Umständen der Umlauf des Bluts im Körper gehörig geschehen könne? Das dicke Blut muß nothwendig in den kleinsten Gefässen stocken, dadurch entstehen Verstopfungen derer Eingeweide. Stockt das Blut in den kleinsten Gefässen, so wird der Umlauf desselben überhaupt unordentlich, und die Gesundheit leidet. Es ist daher kein Wunder, daß die Gesundheit bei dieser durch die Wärme verursachten Veränderung verlohren geht.

§. 9.

4) Es ist bekant, daß die muskulösen Fasern unsers Körpers elastisch sind, und sich zusammen ziehen, wenn sie sind gedehnt worden. Eben dieses

(*) S. meinen Conspectum Medic. theor. P. I. p. 24.

ses nimmt man auch an denen Fasern der Häute war. Sie sind aber auch reizbar, und ziehen sich zusammen, wenn man sie mit scharfen Dingen berührt. Zu dieser von der Schnelkraft und Reizbarkeit abhangenden Bewegung, wird ein gewisser Grad der Biegsamkeit der Fasern erfordert. Diese Biegsamkeit hängt von denen Wassertheilchen ab, die sich zwischen den Elementartheilen des Fasers befinden. Da nun diese durch eine gar zu grosse Wärme zerstreuet werden (§. 6.); so müssen dergleichen Fasern trocken und steif werden. Sind dergleichen Häute durchsichtig gewesen, wie z. E. die Hornhaut des Auges, so verlieren sie zugleich ihre Durchsichtigkeit, und werden trübe. Man bemerkt diese Austrocknung besonders an denen Theilen, die eine sehr dünne äussere Haut haben, und der Luft sehr blos gesetzt sind. Daher geschieht es bei gar zu grosser Wärme, daß nicht nur die weisse Haut, sondern auch die Hornhaut des Auges, ja so gar die Haut der Augenlieder leidet, ingleichen die Haut, welche die Luftröhre inwendig umgiebt. Ja das Oberhäutchen im Gesicht und den Händen wird grob, hart und gelb, wie wir das an alle den Leuten warnehmen, die sich der warmen Luft im Sommer beständig aussetzen müssen. 5) Da aber auch die feuchte Wärme gewisse feste Körper, schlaffer und biegsamer macht (§. 7.); so muß auch eben dieses den muskulösen

Fäser-

Fäserchen unsers Körpers in einer feuchten und warmen Luft wiederfahren. Dadurch verlieren sie einen Theil ihrer Schnelkraft und Spannung, oder wie man zu reden pflegt, ihren natürlichen Ton. Sie widerstehen daher dem Andringen der Feuchtigkeiten nicht mehr so stark, sie geben nach, und der Zuflus der Feuchtigkeiten wird grösser.

2. Die Nothwendigkeit eines gewissen Grades der äussern Wärme, zur Erhaltung des Lebens und der Gesundheit.

§. 10.

Wir haben bisher gezeigt, wie die Wärme in die festen und flüssigen Körper überhaupt würke, und daraus haben wir auch deren Würkung auf den menschlichen Körper überhaupt dargethan. Nun müssen wir zeigen, daß die Wärme zur Erhaltung des Lebens und der Gesundheit nothwendig sey. Hier müssen wir zuerst darthun, daß das Leben nicht ohne einen bestimmten Grad der Wärme fortdaure, und zweitens, daß auch die Gesundheit nicht ohne dieselbe erhalten werden könne.

§. 11.

Das Leben besteht in der Fähigkeit der Seele in den Körper zu würken, und die Veränderungen

gen des Körpers zu empfinden. So bald die Seele die Veränderungen ihres Körpers gar nicht mehr zu empfinden im Stande ist, und auch keine Veränderungen und Bewegungen mehr in demselben hervorbringen kan; so sagt man, der Mensch sey todt. Soll die Seele in dem Körper würken, und die in demselben vorgegangenen Veränderungen empfinden, so muß der Körper eine gewisse Einrichtung und Beschaffenheit haben. Wird diese geändert, so hört das Leben auf. Es ist bekant, daß die Seele nicht unmittelbar in die Muskeln des Körpers würkt. Es geschieht dieses vielmehr durch ein feines, im Gehirn von der Lympha abgesondertes flüssiges elastisches Wesen, das aus dem Gehirn durch die Nerven zu denen Muskeln fließt, und daher der Nervensaft genant wird. Nun wird zu ieder Absonderung im menschlichen Körper die Bewegung des Bluts erfordert. Hört diese auf, so muß daher auch die Absonderung des Nervensafts aufhören. Es geht also dasienige verlohren, wodurch die Seele in den Körper nnd dieser auf sie würkt, und muß alsdenn nicht auch die Würkung und folglich auch das Leben aufhören? Es kan also das Leben nicht ohne dem Umlauf des Bluts bestehen, und viele berühmte Aerzte haben daher das Wesentliche des Lebens in dem Umlauf des Bluts gesetzt (*). Da

(*) S. Fried. Hofmanns Medic. ration. system. T. I.

nun der Umlauf des Bluts von der wechselsweisen muskulösen Würkung und Bewegung des Herzens abhengt, so ist es kein Wunder, daß man die Bewegung des Herzens unter die Lebensbewegungen zu rechnen pflegt. Können wir daher beweisen, daß ein gewisser Grad der Wärme zur Erhaltung der Bewegung des Herzens nöthig sey, so folgt von selbst, daß das Leben ohne einen dergleichen Grad der Wärme nicht bestehen könne. Soll sich das Herz gehörig erweitern, so muß das Blut frei in die Kammern desselben einfliessen können. Wird dieser Einflus unterbrochen, so kan die Bewegung des Herzens nicht weiter fortgesetzt werden. Nun ist es bekant, daß das Blut mit grosser Gewalt aus der rechten Herzenskammer herausspritze und durch die Lungenschlagader in die kleinsten Gefässe der Lunge gebracht werde. In diesen leidet es von der Figur und Lage derselben so wohl als vom Othemholen, verschiedene Veränderungen, und geht alsdenn zur linken Herzenskammer durch die Lungenblutader und das linke Herzensohr. Ferner wissen wir, daß die Luft, so lange das Leben dauert, beständig wechselsweise in die Lunge eingezogen und wieder herausgetrieben werde. Da nun fast die Helfte der Masse des Bluts in der Lunge enthalten ist; so kan hier die Luft theils durch ihre Wärme, theils durch die Kälte, stärker auf das Blut würken als an

andern

andern Orten, und daher kan dessen Beschaffenheit auch hier am leichtesten geändert werden. Da die Luft ohnstreitig kälter ist als das Blut, so muß sie das Blut erkälten, und daher in einen engern Raum bringen und dichter machen. Wird das Blut zu dick; so kan es durch die kleinsten Gefässe nicht durch, es stockt daher in denenselben, kan nicht gehörig durch die Lunge und also auch nicht zur linken Herzenskammer zurückgehen. Es würde folglich die rechte Herzenskammer so wohl als die Gefässe der Lunge ausserordentlich ausdehnen, und dadurch müste der Umlauf des Bluts in kurzer Zeit gehemmt werden. Wird das Herz zu sehr ausgedehnt, so verlieren die Fasern desselben ihren Ton, und sind daher nicht mehr im Stande sich gehörig wieder zusammen zu ziehen. Das Herz hört daher zu schlagen auf, und die Ursache fällt weg, welche das Blut in Bewegung setzte. Die gar zu grosse Kälte wird daher dem Leben gefährlich. Die Erfahrung bestätigt dieses alle Tage.

§. 12.

Die Würkungen der gar zu grossen Wärme sind nicht weniger gefährlich. Das Blut muß im natürlichen Zustand in der Lunge abgekühlt werden. Ist nun die äussere Luft wärmer als das Blut, so fällt diese Abkühlung weg. Das Blut

wird daher auch nicht in einen engern Raum gebracht. Nun ist die Lungenblutader um fast ein Drittel kleiner als die Lungenschlagader, die linke Herzenskammer ist auch offenbar kleiner als die rechte. Das Blut, welches aus der rechten Herzenskammer in die Lunge übergeht, kan daher nicht alle in die linke Herzenskammer hinein, wofern es nicht durch die Kälte in einen engern Raum gebracht wird. Folglich muß sich auch in diesem Fall, das Blut in der Lunge und der rechten Herzenskammer zu sehr anhäufen, diese Gefässe zu sehr ausdehnen und den Umlauf des Bluts hindern. Dazu kommt noch: weil die Quelle der Wärme in uns selbst ist, und theils von der Reibung der Blutkügelchen unter sich, und mit den Seiten der Gefässe, theils von der Würkung der Salze im Blut auf das brennbare Wesen, abhängt; so muß die Wärme bei langer Fortdauer des Umlaufs des Bluts beständig zunehmen, wenn sich das Blut in der Lunge nicht abkühlt. Nun wird das Blut durch die Wärme so wie andere flüssige Körper ausgedehnt. Nimmt die Wärme zu, so wird auch die Ausdehnung grösser: endlich werden dadurch die Gefässe theils so geschwächt, daß sie sich nicht gehörig können zusammen ziehen, theils wohl gar zersprengt. Beides ist dem Leben gefährlich. Da also die gar zu grosse Hitze so schädlich ist als die gar zu strenge Kälte, so muß wohl ein

gewisser bestimmter Grad der Wärme zur Erhaltung des Lebens nöthig seyn.

§. 13.

Fragt man, wie gros denn dieser Grad der Wärme seyn müsse? so ist es freilich schwehr, den Grad derselben genau zu bestimmen. Wir finden in der That, daß die Menschen in verschiedenen Graden der Wärme und Kälte leben können. Der Grönländer ist munter und gesund in einer erstaunenden Kälte. Der Mohr bleibt munter unter der schmachtenden Hitze von Afrika. Die Gewohnheit thut hierbei sehr viel. Der Afrikaner wird in Lapland und Novazembla bald sein Grab finden, und der Ostiake wird es unter der Linie nicht lange aushalten. Es ist der eigentliche Grad der zum Leben nothwendigen Wärme eben so wenig zu bestimmen, als die Doses der Arzneien überhaupt. Ein Mensch verträgt ein stärker Purgiermittel und befindet sich wohl darauf, daran sich ein anderer zu tode purgiren würde. Gmelin erzehlt in der Vorrede seiner Florae Sibiricae, daß im Jahr 1735 den 5 Jenner die Kälte zu Junsei in Sibirien so gros gewesen sey, daß das Fahrenheitische Thermometer auf 120 Grad unter den Gefrierpunkt gefallen sey. Zu eben der Zeit sey es in den Höhlen und unterirdischen Wohnungen derer Tatarn, auf den 115 Grad über den Gefrier-

punkt in die Höhe gestiegen. Die Einwohner dieser Gegenden, müssen daher, wenn sie aus ihren Wohnungen an die freie Luft gekommen sind, eine plözliche Veränderung der Wärme von 235 Grad ohne Schaden haben ertragen können. Wer wird sich wohl bei einem so grossen Unterschied unterstehen, den zum Leben erforderten Grad der Wärme anzugeben? Boerhaave nimmt den 96 Grad des Fahrenheitischen Thermometers vor den höchsten Grad der Wärme an, in welchem es die Thiere schon nicht lange aushalten könten. Allein der in Batavia als Physicus befindliche Herr D. Kriel, sagt in seinen Briefen an den Herrn Hofr. von Bergen (*), daß die gewöhnliche Hitze des Mittags zu Batavia, das Thermometer bis zum 98 Grad erhebe, wenn es den Sonnenstrahlen frei ausgesetzt wird. Ob nun gleich aus dieser Beobachtung nicht folgt, daß die Luft würklich diesen Grad der Hitze habe, indem das Glas und der Spiritus oder das Quecksilber in dem Thermometer, dichter sind als die Luft, und über dieses auch, wenn man sie den Sonnenstrahlen aussetzt, einen grössern Grad der Wärme annehmen: so muß doch die Hitze in Batavia erstaunlich gros seyn. Es wäre daher wohl zu wünschen, daß man durch Versuche die Gränzen der grösten möglichen Wärme

(*) S. Hamburg. Magaz. 5 Th. 3 Stück S. 263.

me und Kälte bestimmen möchte. Es werden aber zu solchen Versuchen nicht nur geschickte Naturforscher, sondern auch gute Thermometer erfordert. Bei Thieren lassen sich Versuche von der Art leichter anstellen als bei Menschen. Man kan die Thiere in Zimmer einsperren, deren Hitze man durchs Einheitzen bis auf einen am Thermometer zu bestimmenden Grad vermehrt, und bemerkt, in welchem Grade der Wärme die Thiere sterben.

§. 14.

Allein auch das muß bewiesen werden, daß zu Erhaltung der Gesundheit ein gewisser Grad der Wärme erfordert werde. Nun ist es zwar leicht einzusehen, daß alles dasjenige, was dem Leben überhaupt schadet, auch der Gesundheit schädlich seyn müsse, und man wird mir daher wegen desienigen was ich schon oben bewiesen habe, meinen Satz überhaupt leicht zugestehen. Wir müssen ihn aber auch durch besondere Beweise darthun. Wir setzen hierbei erstlich zum voraus, daß alles dasienige der Gesundheit schädlich sey, was die Absonderungen und Excretionen der Säfte unsers Körpers zu sehr vermehrt. Es erzeugen sich theils durch die genossene verschiedene Speisen und das Getränk, theils durch den beständigen Umlauf der Säfte, und die dadurch nothwendig entstehende

Schärfe, allerlei Unreinigkeiten in unserm Körper. Diese würden das Blut in kurzer Zeit auflösen, und die gefährlichsten Krankheiten hervorbringen, woferne sie nicht von demselben abgesondert und aus dem Körper herausgeschaft würden. Durch den Schweis und Urin gehen besonders die scharfen Saltz- und Oeltheilchen heraus, die dem Körper am gefährlichsten sind. Wird diese Absonderung und Ausführung gehindert, so leidet die Gesundheit. Können wir daher beweisen, daß die gar zu sehr vermehrte oder verminderte Wärme diese Ausführung hindere, so folgt, daß sie der Gesundheit schädlich sey. Wir werden dieses weiter unten ausführlicher darthun.

§. 15.

Zweitens: Alles das ist der Gesundheit schädlich, was die Bewegungen in unserm Körper zu sehr vermehrt oder vermindert. Von der Bewegung der Säfte hängt die Absonderung derselben, die Ernährung und die Stärke der Theile, kurz alle Verrichtungen im ganzen menschlichen Körper ab. Wird diese daher zu sehr vermehrt oder vermindert, so leiden alle diese nothwendige Verrichtungen des Körpers, und die Gesundheit kan nicht bestehen. Daß aber die Wärme einen sehr starken Einflus in die Bewegungen der Theile unsers Kör-

pers habe, kan leicht erwiesen werden. Zu denen Bewegungen unsers Körpers wird zweierlei erfordert. Einmal müssen die festen Theile einen gewissen Grad der Festigkeit und Spannung besitzen. Zweitens müssen die flüssigen auch flüssig genung seyn. Denn je zäher und dichter ein flüssiger Körper ist, desto weniger ist er in festen Kanälen beweglich. Seine Theile hangen zu sehr unter sich und mit den Seiten der Gefässe zusammen, und widerstehen daher der Bewegung stärker. Nun wird durch die Wärme so wohl die Spannung der festen, als die Dichtigkeit der flüssigen Körper geändert, wie wir oben im 3 bis 6ten §. erwiesen haben, folglich muß auch die Wärme einen Einflus auf die Bewegung haben. Dazu kommt noch, daß der Nervensaft leichter oder beschwerlicher vom Blut abgesondert wird, nachdem das Blut mehr oder weniger flüssig ist. Da nun alle Lebensbewegungen so wohl als die wilkührlichen vom Nervensaft abhangen, so muß auch in dieser Absicht die Wärme einen Einflus in die Bewegungen haben. Die Erfahrung bestätiget es über dieses, daß die Bewegungen durch die Wärme vermehrt werden. Denn so bald die Wärme des Bluts entweder von inneren oder äusseren Ursachen vermehrt wird, so schlägt der Puls schneller und der Umlauf des Bluts muß daher geschwinder werden.

§. 16.

Drittens muß die Gesundheit durch alles das geschwächt werden, was die Atmosphäre mit unreinen Dünsten anfüllt. Wir ziehen die Luft beim Othemholen beständig in die Lunge: befinden sich daher in der Luft scharfe Dünste, so wird die Lunge dadurch gereizt, und es entstehen daher in derselben krampfhafte Bewegungen. Da ferner in der Lunge, so wie allenthalben in unserm Körper, zurückführende Gefässe sind, so wird ein Theil dieser Unreinigkeiten dadurch unmittelbar ins Blut gebracht. Ueber dieses müssen die unreinen Dünste sich mit dem Speichel im Munde vermischen, wir schlucken diesen hinter, die Unreinigkeiten gelangen dadurch in den Magen, und werden durch die Milchgefässe nebst dem Milchsaft zu den übrigen Säften des Körpers gebracht. Daß aber die Wärme solche Unreinigkeiten und schädliche Dünste in der Luft hervorbringen, kan leicht erwiesen werden. Es sind, wie die Erfahrung lehrt, beständig schweflichte, öhlichte und salzige Dünste in der Luft, die Hitze löst dieselbe mehr auf, und setzt sie in eine innere Bewegung, dadurch werden unzehlig viele neue Arten von scharfen Dünsten hervorgebracht. Durch die Hitze wird aber auch die Ausdünstung derer Körper befördert. Es steigen daher in warmen Sommertagen mehr Dünste in die

die Höhe, und füllen die Luft an. Da ferner die warme und feuchte Luft, die Fasern unsers Körpers schlaf macht, so werden die Oefnungen derer zurückführenden Gefässe unserer Haut dadurch erweitert, und dadurch der Uebergang der Unreinigkeiten ins Blut beschleunigt.

3. Veränderungen, die bei gesunden Menschen durch die gar zu grosse äussere Wärme hervorgebracht werden.

§. 17.

Die Veränderungen, die bei gesunden Menschen durch die gar zu grosse äussere Wärme hervorgebracht werden, können bequem in drei Klassen getheilt werden. Erstlich müssen dieienigen betrachtet werden, die von der zu starken Vermehrung der Absonderungen und Ausführungen abhangen. Zweitens dieienigen, die aus der Vermehrung der Bewegungen entstehen, und drittens die, welche durch die in der Luft befindliche unreine Dünste hervorgebracht werden. Alle diese müssen wir nun besonders betrachten.

§. 18.

Wir handeln daher zuerst, von denen zu sehr vermehrten Absonderungen und Ausfüh-

führungen. Hier müssen wir 1) zeigen, wie durch die äussere Wärme die Absonderungen und Ausführungen vermehrt werden, und 2) was daraus der Gesundheit vor Schaden zuwachse. Das erste können wir nicht erklären, wenn wir nicht zuvor bestimmen, was zur Absonderung so wohl als zur Ausführung derer Säfte unsers Körpers erfordert werde. Zur Absonderung wird erfordert, a) die Flüssigkeit der Säfte, wovon die Absonderung geschehen soll. Die Absonderung geschieht in denen kleinsten Seitengefässen. Wie können grobe und mit andern neben ihnen liegenden Theilchen zu stark zusammenhangende Theile derer Säfte, in diese kleine Gefässe hineingehen? Es müssen daher die Säfte flüssig und dünne genung seyn. b) Zur Absonderung wird ferner ein bestimmter Grad der Bewegung erfordert. Durch die Bewegung müssen die Säfte nicht nur zu dem Ort gebracht werden, wo die Absonderung geschehen soll, sondern sie müssen auch eben dadurch in die kleinsten Gefässe hinein getrieben werden. Ist die Bewegung zu schnell, so können die kleinsten Theile derer Säfte in die Nebengefässe nicht eindringen. Denn ehe sie hineindringen könten, sind sie schon neben ihnen vorbei. Ist aber die Bewegung zu schwach, so haben sie nicht Gewalt genung in die Nebengefässe gedrückt zu werden. c) Zur Absonderung wird ein bestimmter Grad des

Zusam-

Zusammenhanges der flüssigen Körper mit denen Nebengefässen erfordert. Flüssige Körper dringen nicht in solche Haarröhrchen ein, mit welchen sie nicht zusammenhängen (*). Hängt daher das flüssige Wesen zu wenig mit denen Häuten derer Nebengefässe, worin die Absonderung geschehen soll, zusammen, so wird es auch in dieselbe schwerlich eindringen. d) Endlich ist auch zur Absonderung ein gewisser Grad der Stärke und des Tons der Gefässe nöthig. Wird der Ton der Nebengefässe zu stark, so entsteht in ihnen ein Krampf, ihre Mündungen verschliessen sich, und die flüssigen abzusondernden Theile können in dieselbe nicht eindringen. Sollen also die Absonderungen vermehrt werden; so wird, wie man aus dem, was wir bisher vorgetragen haben, leicht begreift, dazu folgendes erfordert: Es muß das Blut flüssiger und mehr aufgelöst werden: es muß sich das Blut schneller bewegen, doch aber muß diese Bewegung nicht zu sehr vermehrt werden, weil sonst, wie man besonders bei verschiedenen hitzigen Fiebern warnimmt, die Absonderungen wieder abnehmen: es muß der Zusammenhang des flüssigen Wesens mit den Nebengefässen entweder würklich zunehmen, oder doch wenigstens nicht vermindert werden, und die Fäserchen, besonders derer Neben-

(*) S. meine Erste Gründe der Naturlehre 2ter Thl. Cap. 2.

bengefässe, müssen etwas schlaffer werden, damit sich die kleinen Gefässe erweitern.

§. 19.

Daß die Wärme überhaupt das Blut auflöse, haben wir schon §. 4 erwiesen. Wird daher die Wärme des Bluts durch die äussere Wärme der Luft vermehrt, so muß auch das Blut sich dadurch auflösen und flüssiger werden. Nun solte man zwar vermuthen, daß die Wärme der äusseren Luft wenig zur Vermehrung der Wärme des Bluts beitragen könne, weil die äussere Luft allezeit kälter ist als das Blut. Allein wenn man bedenkt, daß durch die Wärme der äussern Luft die Abkühlung des Bluts in der Lunge vermindert wird, so begreift man leicht, daß die Wärme des Bluts dadurch müsse vermehrt werden. Eben deswegen wird aber auch der Nervensaft in grösserer Menge abgesondert. Denn je mehr der Umlauf des Bluts durch die Lunge gehindert wird, desto stärker wird der Zuflus zum Kopf, weil die Drosselblutadern alsdenn ihr Blut nicht so bequem der Hohlader zuführen können. Dadurch aber, daß das Blut sich stärker im Kopfe anhäuft, muß die Absonderung der Feuchtigkeiten in demselben vermehrt werden. Wird mehr Nervensaft im Kopfe abgesondert, so fließt mehr in die Nerven des Herzens ein, das Herz wird daher stärker, und

der

der davon abhangende Umlauf des Bluts schneller. In gewisser Absicht kan durch die Wärme auch der Zusammenhang der Feuchtigkeiten mit den Gefässen vermehrt werden. Dieser ist den Berührungspunkten proportionirt. Diese werden ohnstreitig vermehrt, wenn der flüssige Körper aufgelöst wird. Je mehr nemlich der flüssige Körper aufgelöst wird, desto grösser wird die Anzahl der Punkte desselben auf der Oberfläche, in desto mehr Punkten berührt sich daher der flüssige Körper mit dem Kanal. Ein gewisser Grad der Wärme macht die Fäserchen unseres Körpers schlaf. Diese Erschlaffung muß hauptsächlich da geschehen, wo die äussere Luft den Körper am stärksten berührt. Es geschieht dieses aber in der äussern Haut, die Fasern der Haut müssen daher am stärksten relaxirt werden. Die Wärme bringt also in unserm Körper alles dasienige hervor, was zur Vermehrung der Absonderungen erfordert wird (§. 18.). Daher müssen diese dadurch vermehrt werden.

§. 20.

Zur Ausführung wird erfordert 1) die vorhergeggangene Absonderung, 2) alle dieienige Ursachen, die wir schon bei den Absonderungen betrachtet haben. Denn wenn die abgesonderte Materie nicht flüßig genung ist, wenn der schnelle Umlauf der Säfte sie nicht forttreibt, und wenn die

festen

festen Theile einen zu starken Ton haben, so daß die Oefnungen derer Ausgänge sich zuschliessen, so kan keine Ausführung geschehen. Da nun die äussere Wärme alles das hervorbringt, was zur Absonderung der Säfte erfordert wird; so muß sie auch eben das hervorbringen, was zu ihrer Ausführung nöthig ist.

§. 21.

Es ist nicht schwer zu bestimmen, welche unter allen Ausführungen im menschlichen Körper durch die Wärme am meisten vermehrt wird. Da die äussere Luft den Körper in dessen Oberfläche berührt, so muß auch die Absonderung am meisten vermehrt werden, die in dieser Oberfläche vorgeht. Nun ist dieses die unsichtbare Ausdünstung (perspiratio) und der Schweis. Es muß daher beides durch die Wärme am meisten befördert werden.

§. 22.

Wollen wir daher zeigen, was die gar zu grosse Wärme der äusseren Luft dem menschlichen Körper vor Schaden thun könne: so dürfen wir nur bestimmen, was die gar zu sehr vermehrte Absonderung des Schweisses vor Unheil stifte. Die erste und merklichste Folge des zu sehr vermehrten Schweisses ist die Verminderung der

Kräfte

Kräfte und die daher entstehende Mattigkeit. Man findet dieses nicht nur allein des Sommers, da auch die stärksten und gesundesten Leute, wegen grosser Hitze und häufigen Schwitzens über Mattigkeit klagen; sondern man findet, daß dieses auch alsdenn geschehe, wenn der Schweis gleich nicht von der gar zu grossen äussern Hitze entsteht. Boerhaave erzehlt (*), daß dieienigen, die auf dem Eise mit Schrittschuhen laufen, oft wegen der gar zu sehr vermehrten Transspiration, ohnmächtig werden, besonders wenn sie sich diese Bewegung nüchtern machen, und es geschehe dieses selbst in denen am meisten gegen Norden liegenden Provinzen, wo doch theils die Leute sehr robust, theils auch der Kälte gewohnt sind. Es ist dieses auch kein Wunder: denn die Kräfte hängen von der Absonderung des Nervensafts ab. Es kan aber diese nicht gehörig erfolgen, wenn die lymphatischen Feuchtigkeiten zu sehr durch den Schweis sind zerstreuet worden.

§. 23.

Die zweite aus der gar zu sehr vermehrten Absonderung der Transspiration und des Schweisses, entstehende übele Folge, ist die darauf folgende

(*) S. dessen Vorlesungen über seine eigene Institutiones, die vom Herrn v. Haller edirt sind, Tom 6. p. 161.

Verdickung des Blutes. Das Blut besteht, ausser dem Salz und Oehl, aus irdischen Theilchen und Wasser. Die irdischen und groben Theile können durch die feinen Gefässe der Haut nicht durch, und werden daher durch den Schweis nicht herausgeschaft. Desto mehr Wassertheile gehen aber verlohren. Die irdischen Theile kommen dadurch näher an einander und hängen stärker zusammen. Diese Verdickung des Bluts giebt bei schwachen Personen Gelegenheit zu langwierigen Krankheiten, die aus verstopften Eingeweiden ihren Ursprung nehmen. Bei vollblütigen und starken Personen wird der Grund zu Entzündungen, und davon abhangenden Entzündungsfiebern gelegt.

§. 24.

Der dritte Schaden, den man von der gar zu grossen äussern Wärme zu erwarten hat, besteht in der gar zu grossen Auflösung derer in dem Blut befindlichen Unreinigkeiten: das Blut besteht aus feinen so wohl flüchtigen als feuerbeständigen Salztheilen und aus Oehl. Beide sind in andere irdische und gelatinöse Theile eingehüllt, und werden daher verhindert, zu stark auf einander zu würken. Wird aber das Blut aufgelöst, so verbinden sich die feinen Oehl- und Salztheilchen mit einander, und bilden ein scharfes flüchtiges Wesen,

sen, welches nach der Beschaffenheit derer Bluttheile, bald diese bald jene Eigenschaften annimmt, und sich oft durch Ausschläge auf der Haut, (exanthemata) äussert, verschiedene hitzige Fieber und andere Krankheiten hervorbringt, zumahl wenn die Transspiration dabei gehindert, und die im Körper entstandene Schärfe, aus demselben nicht herausgeschaft wird.

§. 25.

Bisher haben wir gezeigt, die gar zu grosse Wärme sey dem Körper schädlich, weil die Absonderungen und Ausführungen dadurch zu sehr vermehrt werden. Wir müssen nun zweitens auch zeigen, daß die Wärme auch durch die vermehrte Bewegungen unserm Körper schaden könne. Hier werden wir wie bei dem vorigen Theil geschehen ist, 1) zeigen, wie die Bewegungen in dem Körper durch die äussere Wärme können vermehrt werden, 2) was die Gesundheit dadurch vor Schaden leide. Wir haben das erste schon im 19 §. ausgeführt, und erinnern hier nur noch das eine: Es kan die Bewegung des Bluts auch wegen der unmittelbaren Würkung des brennbaren Wesens (phlogisti), in dem Nervensaft vermehrt werden. Es wird nemlich der Nervensaft durch das brennbare Wesen in Bewegung gesetzt, und fließt stärker in die Nerven des

Herzens ein. Daß aber 2) die vermehrte Bewegung des Bluts unserm Körper schade, wird man leicht zugeben, wenn man bedenkt, daß unzehlige Krankheiten blos von der vermehrten Bewegung des Bluts entstehen.

§. 26.

Es entstehen aus der schnellen Bewegung des Bluts 1) allerlei Arten von Blutstürzungen, als Nasenbluten, Blutspeien und Blutbrechen, Bluthарnen, ja wohl gar der Blutschlag. Sind nemlich gewisse Gefässe in der Schleimhaut der Nase, in der Lunge, im Magen oder im Gehirn schwächer, so widerstehen sie dem andringenden Blut weniger. Wird daher die Bewegung, und folglich die Gewalt des Bluts zu stark, so dehnt es diese Gefässe zu sehr aus, und zersprengt sie entweder gar, oder treibt doch das Blut durch die kleineren Flieswassergefässe heraus. In der Lunge kommt noch dieses hinzu, daß der Umlauf des Bluts durch die bei schnellerer Bewegung desselben nothwendig entstehende Hitze, nothwendig gehindert wird. Kan das Blut aus der rechten Herzenskammer zu der linken durch die Lunge nicht gehörig übergehen, so häuft es sich in den Schlagadern der Lunge zu sehr an und sprengt sie endlich entzwei. 2) Hängen davon ab, alle Arten von Fieber, deren Wesen gröstentheils im vermehrten

Umlauf des Bluts besteht. 3) Kan der zu schnelle Umlauf der Säfte eine Fäulnis in denen Säften verursachen. Die Fäulnis entsteht nemlich aus einer gar zu starken Würkung derer Salztheile auf die brennbaren, wodurch sich ein laugenartiges Salz erzeugt. Die Würkung des Salzes auf das Brennbare, kan aber Einmal vermehrt werden durch die Stockung der Säfte, da die Salze, weil sie durch die Bewegung gar nicht von den Oehltheichen losgerissen werden, länger Zeit haben auf das Oehl zu würken, wie wir dieses nicht nur bei dem kalten Brande, sondern auch nach dem Tode in den thierischen Körpern warnehmen. Allein sie kan auch durch die gar zu schnelle Bewegung entstehen. Denn weil durch die schnellere Bewegung das Blut aufgelöst und flüssiger wird, so werden die Salztheilchen so wohl als das Oehl freier, sie würken daher stärker auf einander. Die Wärme kommt dazu und macht die Oehle schon an sich scharf, folglich ists kein Wunder, daß ein laugenartiges Salz mit der Fäulnis im Blut hervorgebracht wird. Da nun die Fäulnis dem Leben und der Gesundheit höchstschädlich ist, so ist es kein Wunder, daß daraus nicht nur gefährliche Krankheiten, sondern wohl gar ein plözlicher Tod entstehe. Die Erfahrung bestätigt dieses. Boerhaave erzehlt, daß ein Bote, der an einem Tage einen erstaunlich weiten Weg zurückgelegt

hatte, plözlich todt niedergefallen sey, und sein Blut löste sich augenblicklich mit grossem Gestank faulend auf, welches auch die gleich nach dem Tode ausbrechende Flecken bewiesen. Endlich 4) verursacht die gar zu starke Bewegung des Bluts eine Mattigkeit. Weil zu viel Nervensaft zum Herzen und zu den Häuten derer Schlagadern geht, und folglich zu wenig zu denen übrigen Bewegungen übrig bleibt.

§. 27.

Wir kommen drittens zu der durch die Wärme verursachten Auflösung derer in der Luft befindlichen Unreinigkeiten, und den daraus vor die Gesundheit entstehenden schädlichen Folgen. Wer da leugnen wolte, daß sich in der Luft allerlei Unreinigkeiten und schädliche Ausdünstungen befinden, der müste die verschiedenen Lufterscheinungen nie gesehen haben, die durch dieselbe hervorgebracht werden. Das Gewitter, das Wetterleuchten, die Sternschnuppen u. d. zeigen offenbar, daß eine Menge brennbarer Dünste in der Luft sind. Der Regen, Schnee, Hagel, Nebel und andere Begebenheiten beweisen das Daseyn der wäsrigen Ausdünstungen, und der Rost, womit das der Luft ausgesetzte Eisen angefressen wird, ingleichen der Grünspan des Kupfers, und die Erzeugung des Sal-

Salpeters geben das in der Atmosphäre vorhandene Salz zu erkennen, welches wir weder vor Salpetrig, noch vor gemeines Küchensalz halten. Es ist vielmehr ein algemeines saures Wesen, welches nach der verschiedenen Beschaffenheit der Erde, womit es sich verbindet, sich in ein oder die andere Art von Salz verwandelt. Ausser diesen müssen viele faulende Oehl- und alkalische Salztheile aus denen faulenden Pflanzen und thierischen Körpern, aus denen Bergwerken aber viel Schwefeldünste in die Luft kommen. Dieses Chaos von verschiedenen Theilen, kan in der Luft ohnmöglich ruhig seyn. Sie müssen auf einander würken, und da sie durch die Wärme mehr aufgelöst, folglich feiner und würksamer werden, in eine innere Bewegung gerathen, und sich durch die verschiedenen dadurch erfolgten Auflösungen und neue Verbindungen ändern. Besonders entsteht durch die Reibung der Salz- und Oehltheile ein scharfes laugenartiges Salz, welches oft ungemein kaustisch wird, und welches, wenn es ins Blut kommt, und sich mit den Säften unsers Körpers vermischt, die Quelle vieler gefährlichen Krankheiten wird.

§. 28.

Es verursacht aber diese Schärfe mehrentheils bösartige und mit Ausschlägen (exanthema-

 ta)

ta) begleitete Krankheiten. Selbst die gefährlichste unter allen Krankheiten, die Pest, entsteht auf diese Art. Die Erfahrung lehrt auch, daß vor dem Ausbruch bösartiger Krankheiten sehr heisses Wetter vorhergehe, und oft ein Haufen Insekten die Luft mit ihrem scharfen Staube und Excrementen verunreinigen. In Gefängnissen, auf Schiffen, in Spitälern und Lazareten, entstehen eben diese Krankheiten blos aus der durch die häufigen schädlichen Ausdünstungen verunreinigten Luft. Die Pest entsteht jährlich in Egypten aus denen Ausdünstungen des faulenden Wassers, das der Nilstrom auf den Feldern zurück läßt, wozu allerlei durch den Strom dahin gebrachte Aeser und Ungeziefer das ihrige mit beitragen. Es würde dieses nicht geschehen, wenn nicht die Hitze der Sonne in diesem äusserst warmen und sandigten Lande so unerträglich gros wäre. Die aus dem Blut in dem Körper daraus entstehende schädliche Materie, würkt auf unsern Körper auf eine dreifache Art. Zuerst würkt diese Schärfe auf die festen Theile des menschlichen Körpers. Die muskulösen Fasern werden dadurch gereizt, die Gefässe fangen an sich stärker zusammen zu ziehen, das Blut bewegt sich schneller, und es entsteht ein Fieber. Setzt sich etwas davon in den kleinsten Gefässen der Haut fest, so macht es durch die daselbst verursachte Empfindung einen

gröſ-

grössern Zuflus der Såfte. Daher entstehen rothe Flecke, wie bei dem Fleckfieber, oder wohl gar Blåschen, wie beim Friesel, oder Beulen und Karbunkeln, wie bei der Pest. Zweitens würkt diese Materie auf die feinste Lympha und den Nervensaft, löst die Lympha auf, benimmt dem Nervensaft seine Schnellkraft, und macht ihn daher zu den Bewegungen unfåhig, wodurch die Seele in den Körper würken muß. Drittens würkt sie auch aufs Blut, und löst es zu stark auf. Denn da es ungemein fein ist; so dringt es leicht in die Zwischenråume derer Blutkügelchen ein, verhindert die Berührung derer Elementartheile, und macht, daß sich dasselbe auflöst. Da nun das Blut ohnedem schon vor sich zur Fåulnis und Alkalisation geneigt ist; so wird beides dadurch befördert und beschleunigt.

4. Verånderungen in den Krankheiten, die durch die gar zu grosse åussere Wårme verursacht werden.

§. 29.

Wir müssen nun auch endlich die Verånderungen und den Schaden erklåren, welchen wir in Krankheiten von der gar zu grossen åussern Wårme erleiden. Hier werden wir erstlich die bösartigen und mit Ausschlågen begleiteten Fieber,

hernach die Entzündungen, und endlich einige langwierige Krankheiten, (morbos chronicos) betrachten. Bei denen bösartigen Krankheiten müssen wir erst ihre Ursachen untersuchen, wenn wir den Schaden bestimmen wollen, der bei denenselben aus der gar zu grossen Wärme entspringt. Die nächste Ursache dieser Krankheiten ist eine scharfe aus feinem Salz- und Oehltheilchen bestehende Materie, welche sich entweder in dem Blute selbst erzeugt hat, oder von aussen zu demselben ist gebracht worden. Diese löst das Blut auf, reizt die Fasern der Gefässe und vermehrt die Bewegungen im Körper. Und durch diese vermehrte Bewegung wird sie endlich in die äussere Haut und alsdenn aus dem Körper herausgetrieben. Nach der Beschaffenheit dieses kritischen Ausschlages bekommt diese Materie den Nahmen der Flecke, des Friesels, der Masern, u. s. w. Der Arzt muß daher in dergleichen Krankheiten suchen die Auflösung der Säfte und anfangende Fäulnis zu hindern. Die Bewegungen gleichmässig samt den Kräften zu erhalten, die Materie, so viel möglich, zur Absonderung vom Blut geschickt zu machen, und ihre Ausführung aus dem Körper zu befördern. Wir müssen zeigen, wie die gar zu grosse äussere Wärme diese Absichten des Arztes hindere.

§. 30.

Wir haben schon oben gehört, daß die Wärme das Blut auflöse und flüssiger mache. Da nun das Blut bei diesen mit Ausschlägen begleiteten Krankheiten schon vor sich zur Auflösung und Fäulnis geneigt ist; so ist es kein Wunder, daß beides durch die äussere Wärme befördert wird. Daher irrt man sich sehr, wenn man die Patienten in gar zu viele Betten einhüllt, die Zimmer zu sehr heizen läst, und sie beständig in einer sehr warmen Luft erhält. Ueber dieses wird die Fiebermaterie durch die äussere Wärme sehr vermehrt. Denn das Blut besteht aus Oehl- und Salztheilchen, welche sehr leicht alkalisch werden können. Je mehr das Blut aufgelöst wird, desto mehr solcher scharfen Theilchen entwickeln sich, dadurch wird aber die Fiebermaterie, die aus solchen Theilchen besteht, um ein ansehnliches vermehrt. Die Bewegungen aber werden durch die äussere Wärme im Körper sehr verändert. Denn der Umlauf der Säfte wird dadurch schneller, da aber die äussere Haut eben dadurch schlaf gemacht wird, so wird das Gleichgewicht der Kräfte gehoben, und die Feuchtigkeiten werden zu sehr gegen die äussern Theile getrieben. Die feine Lympha wird ferner aufgelöst und zerstreuet. Nun solte von derselben der Nervensaft abgesondert werden, diese Absonderung wird daher vermindert und die Kräfte

ge-

geschwächt. Da nun zur Heraustreibung der Fiebermaterie Kräfte erfordert werden, so wird auch diese Heraustreibung dadurch verhindert. Vielleicht wundert man sich, daß ich behaupte, die Heraustreibung der Fiebermaterie werde durch die äussere Wärme gehindert. Man wird vielmehr glauben, sie könne nicht anders als durch dieselbe aus dem Körper herausgeschaft werden. Allein man bedenke nur, daß, wenn die Fiebermaterie aus dem Körper geschaft werden soll, die Lympha flüssig seyn müsse. Nun wird die Lympha durch gar zu starkes Schwitzen verdickt, sie kan daher durch die feinen abführenden Gefässe der Haut nicht durch, sie stockt in denenselben, und kan daher nicht aus dem Körper herausgeschaft werden.

§. 31.

Aus dem, was wir hier gesagt haben, sieht man, wie schädlich es sey, wenn man nach Art des gemeinen Mannes, bei dergleichen Krankheiten erst purgirt, hernach aber Schweistreibende Mittel nimmt, und dabei den Kranken sehr warm hält. Denn es werden dadurch nicht nur die Kräfte geschwächt, sondern auch die Materie des Fiebers vermehrt und zur Ausführung ungeschickt gemacht. Es wäre in der That zu wünschen, daß man manchen, die sich vor Aerzte ausgeben, so wohl als den Krankenwärterinnen dieses einprägen

gen könte, daß sie die Patienten nicht zu warm hielten. Denn hierin versehen sie es zum grösten Nachtheil derselben meistentheils. Man sieht oft, daß dergleichen arme Patienten fast im Schweisse zerfliessen, ängstlich Othemholen, ungemein schwach werden, die erschrecklichsten Kopfschmerzen haben, und endlich jämmerlich umkommen, die doch hätten können erhalten werden, wenn man sie in einer temperirten Luft erhalten hätte. Ueberhaupt kommt es bei allen solchen mit Ausschlägen verbundenen Krankheiten, nicht auf die grosse, sondern gleichmässige Wärme an. Wobei die Luft des Zimmers temperirt seyn, der Patient sich aber nur hüten muß, daß er sich nicht entblößt und einen Theil des Körpers kälter werden läßt, als den andern.

§. 32.

Die Entzündungsfieber entstehen aus der bei der Entzündung vorkommenden Stockung des Bluts in den kleinsten Gefässen. Denn das Blut geht entweder aus den Blutgefässen in Flieswassergefässe über, dehnt dieselbe widernatürlich aus und stockt in ihnen, oder es stockt in den kleinsten Blutgefässen, besonders aber in denen cylindrischen Endigungen derer Schlagadern. Bei Entzündungsfiebern wird das Blut dick, es bekommt eine zähe Haut, wie man dieses bei dem Aderlas warnimmt. Die Hitze ist nemlich bei denenselben

so

so gros, daß die Lympha dadurch verdickt wird. Soll die Entzündung gehoben werden, so muß das Blut flüssiger und der Ton der Gefässe dergestalt vermehrt werden, daß die stockenden Blutkügelchen dadurch heraus, und in die angrenzende Blutadern herüber getrieben werden. Beides wird durch die gar zu grosse äussere Wärme gehindert. Die äussere Wärme verdickt das Blut, indem sie die feinsten wäsrigen Theile zerstreuet, und indem sie den Körper schwächt, und die Fäserchen schlaf macht, so wird der Ton derselben gemindert, und die Blutkügelchen können nicht aufgelöst und in die Blutadern herüber getrieben werden. Oft werden aber auch die Zufälle (symptomata) der Krankheit durch die gar zu grosse äussere Wärme vermehrt. So ist es bekant, daß die gar zu grosse äussere Wärme das Othemholen beschwerlich macht. Denn die Abkühlung der Luft in der Lunge wird dadurch gehindert, und folglich der Durchgang des Bluts durch die Lunge gehemmt. Ist nun bei Lungenentzündungen, oder bei Entzündung der innern Haut der Brust das Othemholen so schon beschwerlich, so wird diese Beschwerlichkeit ungemein vermehrt. Eben so wird das Blut durch die gar zn sehr vermehrte äussere Wärme gegen den Kopf stärker getrieben. Bei der Hirnwuth und andern mit Raserei verknüpften Fiebern, geht das Blut so schon zu stark

nach

nach dem Kopf, und diese Krankheiten müssen dadurch ebenfals beschleunigt und verstärkt werden.

§. 33.

Endlich müssen wir auch die **langwierigen Krankheiten** betrachten, und zeigen, wie die gar zu grosse äussere Wärme in denenselben schädlich seyn könne. Die langwierigen Krankheiten entstehen entweder aus einem Fehler derer festen oder derer flüssigen Theile. Der Ton der festen Theile wird entweder zu sehr vermehrt oder vermindert. Daher können die langwierigen Krankheiten in zwei algemeine Klassen getheilt werden, in diejenigen, die aus einer gar zu grossen Spannung der Fasern entstehen, und in diejenigen, wo die Fasern zu schlaf sind. Zu denen Krankheiten, wo die Spannung zu gros ist, gehören alle Arten vom Krampf, der Magenkrampf, Koliken, Flüsse und Gichter, die Hypochondrie und Mutterbeschwerung. In allen diesen Krankheiten ist es schädlich, wenn man sich gar zu warm hält. Denn ob gleich ein gelinder Schweis und gemässigte Wärme, alle diese Zufälle mindert, die Spannung hebt und den Krampf schwächt; so werden doch im Gegentheil durch die gar zu grosse Hitze die Bewegungen unordentlich und der Krampf vermehrt. Entspringen diese Krankheiten aus dem dicken Blut, so wird durch die äussere Hitze das

Blut

Blut nur mehr verdickt und die Ursache der Krankheit vermehrt. Entstehen sie aber von der Vollblütigkeit und denen daher rührenden Anhäufungen des Bluts in den Gefässen des Magens, der Gedärme und der Muskeln; so wird das Blut durch die äussere Wärme in Wallung gesetzt. Da nun die Kongestionen durch die Wallung des häufigen Bluts vermehrt werden, so müssen sich auch die Zufälle dieser Krankheiten dadurch verschlimmern. Ja es können, wenn die Vollblütigkeit sehr gros und das Blut dabei dick und zähe ist, leicht Entzündungen dazu schlagen.

§. 34.

Sind aber die festen Theile zu schlaf; so kan die gar zu grosse äussere Wärme auf eine doppelte Art schädlich seyn. Theils indem sie die Krankheit selbst, das ist, die Erschlaffung der Fasern selbst vermehrt, theils indem sie die Ursache der Krankheit vergrössert. Die äussere Wärme macht die Fasern der Haut schlaf, das haben wir oben §. 7 erwiesen. Die Krankheit wird also dadurch selbst vermehrt. Allein die Erschlaffung der Fasern hängt oft von dem verminderten Einflus des Nervensafts ab. Wird daher dieser Einflus durch die gar zu grosse Wärme gemindert, so wird die Ursache der Krankheit vermehrt. Der Einflus des Nervensafts in die Nerven kan auf eine doppelte

pelte Art vermindert werden. Einmal indem die Menge des Nervensafts vermindert wird. Zweitens, indem die Nerven, in welche er einfliessen soll, zusammengedruckt werden. Das erste geschieht durch gar zu starkes Schwitzen, dadurch wird die Feuchtigkeit im Körper gemindert, die Lympha aus demselben herausgeschaft, und die Materie dem Nervensafte entzogen. Das zweite aber geschieht durch Anhäufung des Bluts gegen den Kopf, wodurch die Gefässe im Gehirn zu sehr ausgedehnt, und die Nerven daher zusammengedruckt werden. Daher entstehen Schlagflüsse, Lähmungen, Schlafsuchten und andere dergleichen Krankheiten. Diese Anhäufung des Bluts und der Trieb desselben zum Kopf, wird offenbar durch die äussere Wärme vermehrt, indem dieselbe das Blut in Wallung setzt, und die Fasern des Kopfs schwächt, daß sie dem Andringen desselben nicht gehörig widerstehen können.

§. 35.

Entstehen endlich die langwierigen Krankheiten aus der Schärfe und Unreinigkeit derer Säfte, so schadet die äussere Wärme auch hier nicht wenig. Sind Ausschläge und Geschwüre damit verbunden, wie bei der Krätze, dem Aussatz, der Lustseuche und dergleichen; so kommt freilich alles darauf an, daß das Blut gehörig

und zwar nach und nach aufgelöst, und die Unreinigkeiten durch den Schweis und Transpiration herausgeschaft werden. Die gar zu grosse Wärme aber löst das Blut zu stark auf, und befreiet zu viel Unreinigkeiten auf einmal: und da zugleich die äussere Haut zu sehr schlaf gemacht wird, so zieht sich alle befreiete böse und scharfe Feuchtigkeit zu sehr nach der Haut und der Ausschlag wird dadurch zu sehr vermehrt. Bei der Lustseuche (Lues venerea) ist dieses oft von sehr schädlichen Folgen. Oft könte im Anfange die Sache sehr leicht gehoben werden, ehe die giftige Materie sich ins Blut geschlagen hat. Das venerische Gift sitzt noch in der Gegend, wo es zuerst ist aufgenommen worden, und könte durch gelinde abführende Mittel, und eine gehörige Diät, aus dem Körper herausgeschaft werden. Kommt ein ungeschickter Arzt oder Quacksalber mit hitzigen Arzneien, starken Holztränken und alkalischen Tinkturen drüber; so macht er dadurch Wallung im Blut, das inficirte Serum wird aufgelöst und ins Blut geführt, dadurch aber die ganze Masse des Bluts verunreinigt, und die völlige Lustseuche beschleunigt. So ist es auch mit den gezwungenen Schweissen, mit dem Baden im warmen Wasser bei der Krätze, und mit andern dergleichen Hülfsmitteln beschaffen, wodurch die Wärme des Bluts vermehrt, zugleich aber auch das

Blut

Blut mehr aufgelöst wird, und sich neue Unreinigkeiten in demselben erzeugen. Ueberhaupt ist es ein gemeiner aber schädlicher Irthum, wenn man glaubt, daß bei solchen Krankheiten nur der äussere Ausschlag vermehrt werden müsse. Man freut sich, wenn die Krätze häufig nach dem Gebrauch der Arzneien hervorbricht, und man glaubt, die Materie würde dadurch vermindert. Allein man bedenkt nicht, daß die Materie durch die gebrauchten Mittel selbst vermehrt wird, und eben davon hängt der stärkere Ausschlag ab.

§. 36.

Endlich darf ich den gemeinen und schädlichen Irthum hier nicht übergehen, der so manche Kindbetterin ums Leben bringt. Denn diese hüllt man gemeiniglich sehr sorgfältig in Betten ein. Man verwahrt die Zimmer mit Vorhängen und Fensterladen, damit die Patientin ja von keinem kalten Lüftchen berührt werde. Was richtet man damit aus? Es entstehen Wallungen im Blut, der nöthige Blutflus wird gehindert, das Blut aufgelöst, die Unreinigkeiten in demselben befreiet, und endlich ein gar artiges Friesel hervorgebracht. Kommt nun der weise Rath mancher klugen alten Matrone, oder manches schlechten Arztes falsche Vorschriften dazu, stürmt man mit flüchtigen schweistreibenden Essenzen in die arme Frau hin-

ein, um das Gift vom Herzen abzuhalten und aus dem Körper heraus zutreiben; so müste die Patientin eine vortrefliche Natur haben, wenn sie mit dem Leben davon kommen solte. Die äussere Luft muß daher nur blos temperirt erhalten werden und die Wärme gleichmässig seyn, so bleibt die Bewegung des Bluts regelmässig, die Ausdünstung wird gelinde unterhalten, und dadurch ungleich mehr Unreinigkeit aus dem Körper geschaft als durch den heftigen Schweis. Denn Sanctorius hat es schon aus der Erfahrung gelernet, daß durch starke Schweisse der Körper nicht so leicht wird, als durch eine gemässigte Transpiration.

Aus alle dem, was wir bisher angeführt haben, sehen wir deutlich, daß die gar zu grosse äussere Wärme nicht nur gesunden Personen höchst schädlich sey, sondern auch in Krankheiten üble und oft tödtliche Folgen nach sich ziehe.

Gedanken über den Tod.

Die Nothwendigkeit an den Tod zu denken.

Die Menschen machen sich auf eine doppelte Art unglücklich, entweder indem sie an den Tod gar nicht gedenken, oder indem sie diesen Gedanken gar zu sehr nachhängen. Die Anzahl derer letzten ist sehr gering, und ich glaube daher, daß es nöthiger seyn wird zu beweisen, daß man auf die erste als auf die andere Art unglücklich wird. Das begreift ein ieder, daß die beständigen Gedanken des Todes, über unsere Seele eine Art von Mattigkeit ausbreiten, welche sie unfähig macht, die Vergnügungen des Lebens zu geniessen. Ein kleines natürliches Grauen bleibt auch bei dem grösten Philosophen zurück, wenn er sehr ernsthaft daran denkt, daß er zu Staub werden soll. Und eben diese maschinenmässige Furcht, die der Mensch mit dem kleinsten sich krümmenden Wurme gemein hat, macht es, daß die Quellen

des Vergnügens in unserer Seele vertrocknen, der Mensch versinkt in eine Melancholei, die auch die muntersten Auftritte unsers Lebens mit dem Anstrich des Todes verstellt. Solche Leute sind schon halb todt, und ich sehe sie als eine Art von lebendigen Gespenstern an, ihr Leib ist zwar noch unter den Lebendigen, ihr Geist aber ist schon lange bei den Bürgern der Ewigkeit. Nein, so weit muß uns das beständige Andenken des Todes nicht bringen. Der Schöpfer hat unserm Körper Empfindungen zum Vergnügen gegeben. Der ganze Weltbau lacht uns an. Solten wir uns dieses Vergnügens freiwillig berauben? Das wäre eine Grausamkeit gegen sich selbst, eine Art vom Selbstmorde. Und wäre nicht eine solche Aufführung dem Endzweck des gütigen Schöpfers gerade zuwider? So schädlich es aber ist, den Tod beständig vor Augen zu haben, so angenem und nützlich ist es, wenn man sich zuweilen diesen fürchterlichen Auftrit unsers Lebens, oder vielmehr die letzte Rolle vorstellt, die man spielen soll. Ich werde dieses darthun, indem ich erweise, daß dieses Andenken des Todes uns 1) die Furcht vor demselben mindert, 2) uns ein wahres, und andern, die nicht ernsthaft genung denken, unbekantes Vergnügen verschaft, 3) uns dahin bringt, unsere Leidenschaften weit leichter zu beherrschen.

1) Lydia ist ein junges Frauenzimmer, das nie an etwas anders gedacht hat als an ihren Putz, oder an ihre Vergnügungen. Der Nachttisch, das Spiel und die Liebe sind die einzigen Dinge, die sie versteht. Sie hat noch eine Reihe vergnügter Jahre vor sich. Sie sieht in Gedanken schon ein Haufen kriechender Liebhaber, in künftigen Zeiten zu ihren Füssen, die ihrer Schönheit Gerechtigkeit wiederfahren lassen, und ihrer Eitelkeit schmeicheln. Auf einmal wirft eine tödtliche Krankheit Lydia darnieder. Sie merkt es an dem Achselzucken und zweifelhaften Blicken des Arztes, an den thränenden Augen und sachten Gezischle derer Umstehenden, und endlich an der Erscheinung des Geistlichen, der sie zum Tode bereiten soll, daß keine Hofnung zum Leben vor sie mehr da sey. Sie fühlt überdem eine tödtliche Mattigkeit in ihren Gliedern, die alle Hofnung über den Haufen wirft, welche sie sich selbst noch daraus hätte machen können, daß das klägliche Prognosticum von der Unwissenheit ihres Arztes entstanden sey. Was wird diese Lydia alsdenn wohl fühlen? Schreck, Angst, Verzweiflung? Diese Wörter sind zu schwach, den Zustand der Lydia abzuschildern. Sie arbeitet unter einer Last von Vorstellungen, deren die geringste mit Grauen und Wuth vergesellschaftet wird. Doch ist noch allezeit eine kleine Hofnung des Lebens da, welche

zuweilen als ein schwacher Strahl ihre finstere Seele erleuchtet. Allein auf einmal verschwindet auch dieser schwache Schimmer. Ihre Sinne fangen an sich zu verdunkeln, das arbeitende und klopfende Herz verkündigt, daß es bereit sey zu brechen, die stammelnde Zunge bemüht sich umsonst, Trost und Hülfe bei denen Umstehenden zu erbitten. Ein kalter Todesschweis breitet sich über ihre Glieder aus, und die gebrochenen Augen sehen die Vorwürfe, die sie anstarren, nur halb. Die Vorstellungen ihrer Seele sind aber noch stark genung, ihr die Grösse des Verlusts, den sie erleiden soll, lebhaft zu schildern, und ihr den Abgrund zu zeigen, an dessen Rande sie steht, und in welchen sie wider ihren Willen schwindelnd hinab zu sehen gezwungen wird. Sie sieht hier auf einmal das Ende aller ihrer Vergnügungen. Ihr schöner Leib, der ihr Abgott war, soll iezt die Speise der Würmer werden. Ihr verschlossenes Auge soll auf ewig vor den entzückenden Vergnügungen der Welt verschlossen bleiben. Sie wird die sanften Töne der Music, die zärtliche Schmeicheleien ihrer Liebhaber nicht mehr hören. = = = = Alles dieses stellt sich ihrem verzweifelnden Geiste so lebhaft vor, daß Lydia, die keinen Trost in sich hat, und keinen Trost von aussen durch die verschlossenen Werkzeuge der Sinne mehr erhalten kan, in ihr eigen Wesen aus Raserei hinein

stürmt,

stürmt, und wünscht, daß sie nicht möchte gebo-ren seyn, oder daß der Augenblick, der ihre ban-ge Seele von ihrem Körper trennt, auch alle Em-pfindung in ihrem Geist ersticken, und sie in einer ewigen Beteubung begraben möge. Und warum ist der Zustand der Lydia so verzweifelt? blos des-wegen, weil sie nie daran gedacht hat, daß sie sterblich ist. Weil sie daher ihr höchstes Gut in vergänglichen Kleinigkeiten gesucht hat, die ihr durch den Tod alle auf ewig geraubt werden, und weil sie eine unglückliche Ewigkeit voraus sieht, die ihr desto fürchterlicher seyn muß, ie weniger sie sich mit derselben bekant gemacht hat.

Es ist eine ausgemachte Sache, daß die Lei-denschaften der Sterblichen, besonders die Furcht und Liebe, nicht besser können vermindert wer-den, als dadurch, daß wir uns von der Sache, die uns zu der Leidenschaft Gelegenheit giebt, ei-nen deutlichen Begrif machen. Wir fürchten uns oft nicht so wohl vor der Sache selbst, als vor dem falschen Begrif, den wir davon haben. Und wir lieben auch oft nicht die Sache selbst, sondern wir lieben ein Unding, ein Gespenst, das wir uns selbst ausgedacht und gebildet haben. Eine reiche Quelle von tausend Thorheiten der Sterbli-chen! Warum liebet Damon seine Schöne nicht mehr 14 Tage nach der Hochzeit? deswegen, weil er, von der Hitze seiner Leidenschaft geblendet,

nicht sie, sondern ein falsches Bild geliebt hatte, das er sich selbst von ihr machte. Er entdeckt, nachdem sich die Wallungen seines Bluts gemindert haben, daß seine Schöne nicht dasienige ist, was er sich unter dem liebenswürdigen Bilde, das er verehrte, vorgestellt hat. Warum hält Caius die Rache vor so süß und angenehm? Warum glaubt er die rühmlichste That von der Welt zu vollbringen, indem er seinem Feinde das Herz durchbohrt? Und warum verabscheuet er eben diese Handlung, so bald er sie begangen hat? Bloß deswegen, weil er vorher nicht die That selbst, sondern seine falsche Vorstellung davon gebilligt hat. Eben so ist es mit dem Tode. Wir erzittern vor dem Tode, nicht weil wir in der That Ursache hätten ihn zu fürchten, sondern weil das Bild, das unsere aufgebrachte Einbildungskraft von demselben entwirft, so fürchterlich ist. Man lerne den Tod näher kennen, man entwickele die erschrecklich scheinenden Scenen desselben, man wage sich in dieses finstere Thal in Gedanken, und untersuche die verschiedenen Gegenden dieses uns sonst so unbekanten Landes im Geist; so wird man finden, daß der Tod so schrecklich nicht ist, als wir es uns einbilden. Wie können wir aber die Natur des Todes ergründen? Wie können wir den uns so fürchterlichen Vorhang aufziehen? und wie können wir ihm das entsetzliche Ansehn benehmen,

men, das er in den Augen der meisten Menschen hat, wenn wir uns nicht oft mit der Vorstellung desselben beschäftigen? Ist es nicht daher nöthig, daß wir, um die Schrecken des Todes zu vermindern, oft an denselben gedenken? Die meisten Menschen handeln hierin gleich einem Kranken, der seinen Schaden nicht will von einem geschickten Arzt recht untersuchen lassen, aus Furcht, er möchte ihn schlimmer finden, als er sichs vorstellt, da doch die rechte Untersuchung des Uebels der Grund der Kur seyn würde. Er stirbt also aus Furcht, daß er erfahren möchte, er sey gefährlich krank.

Man wird mir hier das Beispiel des Orgons entgegen setzen. Dieser Geizhals, der bloß in der Welt ist seine Schätze zu bewachen, denkt alle Tage an den Tod, und eben dieser Gedanke ist seine einzige Marter. Er übersieht erst ruhig die Menge des glänzenden Metals, womit seine Kasten angefüllt sind. Er freuet sich über diesen Schatz, und trostlos hebt er den Augenblick darauf Hände und Augen gen Himmel. Und diese mit meinem sauren Schweis erworbenen Schätze, dieses mein halbes Herz soll ich verlassen? Wie ruhig wolte ich seyn, wenn ich nur 1000 Jahre Besitzer dieser Kasten wäre. Aber ungerechter Himmel, ich muß, ich soll, und das vielleicht in wenigen wenigen Jahren davon. Wie soll ich diesen

sen Gedanken ausstehen? So quält sich Orgon, und indem er sich täglich so quält, so fühlt er täglich die Angst und Schmerzen des Todes. Er stirbt tausendmal bei lebendigem Leibe, und der Gedanke des Todes vermindert in ihm die Furcht vor demselben so wenig, daß sie dadurch vielmehr zum höchsten Gipfel der Angst erhoben wird. Es ist nicht schwer zu begreifen, daß Orgon seine Furcht vor dem Tode durch das öftere Andenken desselben deswegen vermehrt, weil er blos die Folgen des Todes bedenkt, nicht aber die Natur und Beschaffenheit desselben entwickelt. Er denkt also zwar an den Tod, aber nicht recht, nicht gründlich, nicht so, wie man an ihn denken soll, wenn sich die Furcht vor demselben dadurch soll verlieren. Die meisten Menschen sind dem Orgon hierin gleich. Die Todesfälle ihrer Freunde und Verwandten, die sie täglich erleben, machen in ihnen die Vorstellung rege, daß auch sie diesen Weg alles Fleisches gehen müssen. Ja auch ein gewisses inneres Gefühl vergallet ihnen oft die frölichsten Stunden durch den plözlichen Gedanken, daß sie sterblich sind.

Oft mitten untern Rosen hebet
Die Furcht ihr Schlangenhaupt empor.

Allein dieser Gedanke, der sie mit Grauen erfüllt, ist viel zu flüchtig, viel zu wenig gründlich, als

daß

daß er ihnen eine Arznei seyn solte. Er ist ihnen vielmehr ein Gift. Das macht, sie sehen den Tod nicht beherzt an, sie gehen ihm nicht getrost unter die Augen, sondern sie thun nur einen furchtsamen Blick dahin, oder sie schielen ihn vielmehr nur an. So wie ein Reisender, der des Abends auf einem ungebahnten Wege oder auf einer fürchterlichen Heide allein herumirret. Er sieht in der Ferne etwas schrecklich sich in die Höhe thürmen. Der stille Mondenschein und der daraus entstehende lange Schatten, macht ihm die Sache noch entsetzlicher. Er blickt nur von der Seite furchtsam dahin, und er sieht deutlich ein Ungeheuer. Funkelnde Augen, ein aufgesperrter gräslicher Rachen sind das geringste von dem, was er erblickt. Endlich fast er sich ein Herz, er sammelt den geringen noch übrigen Muth, er geht gerade auf das Schreckenbild los, und lacht über seine eigene Thorheit, indem er einen alten verfaulten Eichbaum findet, den ihm seine würksame Einbildungskraft so fürchterlich geschildert hatte.

Man entschuldige sich also nicht damit, daß das öftere Andenken des Todes die Furcht vor demselben vermehren und uns in eine beständige Unruhe versetzen werde. Es ist nichts dergleichen zu besorgen, wenn sich nur der Gedanke dieses letzten Augenblicks, nicht zu oft oder zu flüchtig unserm Geiste darstellt. Das Andenken des Todes ist

uns

uns also nöthig, weil die Furcht vor demselben dadurch gemindert wird.

2) Allein es ist auch überdem die Betrachtung des Todes, die Quelle eines wahren und nur den Weisen aufbehaltenes Vergnügen. Ein schönes Vergnügen! ruft Lisidor, wenn ich daran denken soll, daß die lebhaften Vergnügungen des Lebens vor mich aufhören sollen, daß meine Sinne nicht mehr durch angenehme Empfindungen sollen gekitzelt werden, daß die ganze Körperwelt vor mir verschwinden und untergehen soll. Lisidor ist freilich zu keinen andern Vergnügungen gewöhnt, als zu solchen, die seine Sinne reizen, und ihn in einer Art einer beständigen Trunkenheit erhalten. Er weis nichts von der feinen Wollust, die nur die Seele schmeckt, nichts von dem Vergnügen, das kein eckelhaftes Leeres in uns zurück läßt, nichts von der reinen Empfindung, welche die Seele entzücket, ohne den Körper zu schwächen. Kurz, Lisidor ist nur ein Thier in menschlicher Gestalt. Und wie könte er daher eines Vergnügens fähig seyn, das nur die Seele schmeckt? Der Weise findet nicht nur ein Vergnügen in denen lustigen und angenehmen Auftritten des Lebens, sondern auch in denen traurigen Scenen desselben. Die stille Betrachtung der Gräber füllt seine Seele mit einer weit grössern Freude, als der sinnliche Mensch in den entzückenden Vorstellungen einer

Oper

Oper, oder bei dem Geräusch eines Balls empfindet. Die ganze Seele wird mit einer stillen aber rührenden Wollust durchdrungen, wenn sie die öden Gegenden des Todes und der abgeschiedenen Geister übersieht, und die Wohnungen betrachtet, welche sie nicht wie hier Jahre sondern Ewigkeiten lang bewohnen wird. Was sind aber die Quellen dieses reinen Vergnügens, welches der Weise in der Betrachtung des Todes genießt? Laßt uns diese näher untersuchen, und die Triebfedern entwickeln, die unsere Seele hierbei in Bewegung setzen! Die erste Quelle der Freude, die der Weise bei dieser Betrachtung hat, ist ohnstreitig die Weisheit des Schöpfers. Wir verspüren allezeit ein Vergnügen, wenn wir fähig sind, die Vollkommenheiten der Dinge zu entdecken. Wir freuen uns über die Volkommenheiten, die wir an den Thieren entdecken, wenn wir uns ihren wunderbaren Bau, ihre Erhaltung, ihre Fortpflanzung vorstellen, und den Banden nachforschen, wodurch das empfindende und vielleicht auch denkende Wesen in denenselben, mit der groben Materie, aus welcher ihre Maschine zusammengesetzt ist, verknüpft wird. Wir freuen uns über die weise Einrichtung, die wir in dem regelmässigen Bau der Pflanzen antreffen, wenn wir die Gesetze entdecken, nach welchen der Saft in denenselben in die Höhe steigt und sich in Theile

der

der Pflanze verwandelt; nach welchen die im Kern liegende kleine Pflanze entwickelt wird, und nach welchen die Frucht sich aus den Blüthen ausbildet. Wir freuen uns, wenn wir die unendlichen Mannigfaltigkeiten im Mineralreich betrachten; wenn wir uns vorstellen, wie aus einem Grundstof bald Steine, bald Metalle, Salze und andere Körper entstehen, nach dem die Verbindungsart derer Theile geändert wird: Wenn wir bedenken, wie einige dieser Körper blos unser Auge durch ihre vortrefliche Gestalt ergötzen, andere aber unsere Zunge durch den Geschmack rühren, und ihr so gar durch die verschiedene Verbindung der Theile angenehme Empfindungen verursachen. Alle diese Volkommenheiten der Körperwelt rühren uns, sie entzücken uns und machen uns ein lebhaftes Vergnügen. Wie gros muß daher nicht unsere Freude seyn, wenn wir die Volkommenheiten des allervolkommensten Geistes des Schöpfers der Körperwelt und des Vaters der Geister entdecken? Wenn wir in ihm nicht einzelne Volkommenheiten, sondern ein ganzes Meer derselben antreffen, ein unerschöpfliches Meer, das sich desto mehr ausbreitet und erweitert, je mehr wir uns bemühen es zu ergründen. Wie können wir aber grössere Volkommenheiten in diesem anbetungswürdigen Wesen entdecken, als wenn wir die Wohnungen betrachten, die er unsern unsterbli-

chen

chen Geistern bereitet hat, in welchen wir die Ewigkeiten vergnügt in der Betrachtung seiner Volkommenheiten und in der Gesellschaft seliger Geschöpfe zubringen sollen? Hier entwickeln sich alle Knoten, welche die Vernunft bei unserm Schicksal auf dieser Erde findet. Warum werden wir oft in schlechte und klägliche Umstände gesezt, in welchen wir der sinnlichen Vergnügungen nicht fähig werden, wozu uns doch die weise Einrichtung der Körperwelt einzuladen scheint? Warum drückt eine bittere Armuth oft den Weisen, und verursacht ihm dadurch so vielen Kummer? Er liegt verachtet im Staube, unfähig sich hervorzuthun, und seine Gaben und Talente zu zeigen. Warum glänzt iener ungerechte Haushalter, der vom Schweis seiner Mitbürger lebt, und durch die Thränen der betrogenen Witwen und Waisen sich Schäze sammelt, in Purpur und Seiden? Warum genießt er die leckersten Speisen? Warum wird sein Auge durch seine schönen Palläste und Gärten, durch schöne Gemählde, durch prächtigen Hausrath geweidet? Warum wird sein Ohr durch die künstlichsten Thöne der Musik und die süssen Schmeicheleien seiner Bewunderer gekizelt? da doch zu gleicher Zeit der Fromme und Gerechte in Armuth, Elend und Verachtung seufzt, und kaum seine Blösse bedecken, kaum sich mit denen Brocken sättigen kan, die von des Reichen Tische

fallen. Alles dieses kan nicht beantwortet werden, wenn wir unsern Theil blos in diesem Leben empfangen, und nicht auf jene Ewigkeit hinaus sehen, in welcher ieder dasienige erhalten wird, was seine Thaten werth sind. Richten wir daher unsere Augen über die Grenzen dieser Zeit hinaus, auf die Gestade der Geisterwelt; so erblicken wir erst die Entwickelung des Knotens, wir sehen, wie die labyrinthischen Gänge des Schicksals sich in einem ordentlichen Ausgange endigen. Wie sehr zeigt sich nicht hier die Weisheit des Schöpfers? Was vor eine reiche Quelle der Betrachtungen! Welche überfliessende Güte des volkomensten Wesens, die sich nicht ermüdet uns Gutes zu erweisen, die ihre milde Hand nicht nur in diesem Leben über uns aufthut, sondern uns auch die Schätze ihrer reichen Wohlthaten in der Ewigkeit öfnet. Könten wir alle diese angenehmen Betrachtungen, die das Herz zum Lobe des Schöpfers erheben, und den Menschen in die Gesellschaft der seligen Geister versetzen, wohl anstellen, wenn wir nicht unsere Gedanken auf die Gräber richteten, und die Hütten der vollendeten Gerechten betrachteten? Dieses ist also der erste Grund von dem Vergnügen, das aus der Betrachtung des Todes entspringt. Der zweite Grund ist wohl die dem Menschen so natürliche und ihm oft nöthige Neubegierde. Wir haben einen Trieb von der

Natur,

Natur, Dinge, die uns unbekant sind, zu untersuchen und zu erforschen. Je dunkeler die Wolken sind, in welche die Vorsicht unser künftiges Schicksal versteckt hat, desto feuriger und lebhafter ist die Begierde bei uns, den Vorhang aufzudecken, und in das Künftige hinaus zu sehen. Kommt nicht daher der Beifall, den so viele oft abgeschmackte und elende Prophezeihungen, in unsern Tagen erhalten, da die Vorsehung das Schicksal der meisten Länder Europens, in ein solches Gewebe verflochten hat, dessen Entwickelung wir zwischen Furcht und Hofnung erwarten. Jetzt will ein ieder wissen, wie diese Unruhe sich endigen werde. Wird ein Umsturz ganzer Königreiche und Völker erfolgen, oder welchen Ausgang wird die Verwirrung nehmen, worin sich fast unser ganzer Welttheil befindet? Eben diese Neugier, diese Mutter vieler Wissenschaften, treibt uns auch an, unser künftiges Schicksal zu untersuchen und zu erforschen, in welchen Zustand uns der Tod versetzen werde. Die Offenbarung kündigt uns mit Gewisheit ein künftiges Leben an. Die Vernunft macht uns eben dieses höchstwahrscheinlich. Beide lassen uns in Ansehung der besondern Umstände dieses künftigen Lebens in Zweifel. Beide verkündigen uns die Folgen des Todes, ohne uns von der Natur und Beschaffenheit dieses Schreckbildes deutlich zu unterrichten. Welch ein weites

Feld vor unsere Betrachtungen. Es ist uns erlaubt, uns in diesen finstern Abgrund zu wagen. Die Fackel der Religion erleuchtet diese Tiefen. Sie sind nicht so schrecklich, nicht so voll Grausen, als wir es uns einbilden. Wir wagen uns in Gedanken in dieses uns unbekante Land. Wir sehen in der Ferne die äussersten Grenzen dieser Gegenden, die künftig unsere Wohnungen seyn sollen, und machen uns mit den Einwohnern derselben, mit unsern künftigen Freunden und Mitbürgern zum voraus im Geiste bekant. Welche Nahrung vor unsere Neugier! Ich sehe in der Ferne eine Gegend, die durch Nacht und Dunkelheit bedeckt wird. Die Finsternis weicht, die Nebel zertheilen sich, es entwickeln sich die Gegenstände und werden deutlicher. Auf einmahl sehe ich neue mir unbekante Auftritte. Scenen der Freude und des Vergnügens, zu welchen uns ein einziger saurer Schrit bringen soll. Ein Schritt, der noch dazu nur sauer scheint. Ein Augenblick, den wir uns fürchterlich vorstellen, weil wir ihn nicht kennen. Ein Augenblick, der, indem er uns aller Empfindung beraubet, uns auch zugleich den Schmerz, den sonst die Trennung des Leibes und der Seele verursachen möchte, mindert, ja völlig aufhebt. Ein Augenblick, der uns nicht aus der Welt überhaupt, sondern nur aus der Körperwelt, in einen andern Zusammenhang der Dinge

ver=

versetzt, der vor den Weisen und Tugendhaften glücklich seyn muß. Was werden da in unserer unsterblichen Seele vor Veränderungen vorgehen? Wie wird sich der bandenlose Geist in sich selbst erheben? Was wird er vor neue Proben der Güte seines Schöpfers erfahren? Ein reicher Stof des Nachdenkens vor einen Weisen. Darf man sich also wohl wundern, daß die weisesten in Griechenland und Rom sich blos mit dem schwachen Schein der Vernunft an den Abgrund des Todes gewagt haben? Ein Plato, ein Sokrates, ein Seneca, ein Cicero haben sich mit der Betrachtung desselben beschäftigt. Sie haben sich schon bemühet, diesem letzten Augenblick unsers Lebens, das Schreckliche zu benehmen, in welches er durch unsere geschäftige Einbildungskraft eingehüllt wird. Sie haben schon von dem Leben der Seele nach dem Tode geredet, und mit Vergnügen an den Zustand des abgeschiedenen Geistes gedacht. Und ihre Gedanken waren doch nur blosse Muthmassungen, keine Gewisheit, keine Ueberzeugung. Wie viel grösser muß unser Vergnügen bey diesen Betrachtungen seyn, die wir durch die Offenbarung erleuchtet werden. Wie rührend, wie einnehmend, wie erhaben sind daher die Gedanken eines Youngs, der den Tod und die Unsterblichkeit als ein Christ und als ein Weltweiser besingt!

Mit was vor Vergnügen lesen wir diese Gedanken, die ihm die himmlische Muse eingab.

Laßt uns 3tens zeigen, daß die Betrachtung des Todes uns nöthig sey, um die Wallungen der Leidenschaften zu mässigen, und die aufgebrachten Triebe unsers Temperaments zu bezwingen. So sehr auch die Religion und die Vernunft dem Menschen anräth seine Leidenschaften zu bändigen, so wenig finden wir doch, daß oft die Gesetze, welche uns von beiden gegeben werden, im Stande sind, diese unruhigen Aufwallungen zu dämpfen, und die Bewegungen derselben zu stillen. Wie oft reißt uns die Furcht, wie oft der Zorn dahin, wie oft hüllt uns die Traurigkeit in Bilder ein, die uns niederschlagen und unsern Geist hindern sich zu erheben. Alle diese Leidenschaften werden durch die Betrachtung des Todes gemindert. Dort sitzt der bedrängte und niedergeschlagene Gerechte, und beseufzt das Elend, das ihn drückt. Sein Körper ist schwächlich, und seine wankende Gesundheit läßt ihm die Annehmlichkeiten des Lebens nicht geniessen. Die Grausamkeit und Bosheit seiner Widersacher hat ihm das Seinige geraubt. Er ist in Armuth und Dürftigkeit gerathen. Die List seiner Feinde, die Gewaltthätigkeit seiner Richter hat ihn durch einen unglücklichen Proces um seine Güter gebracht. Sein Vermögen, seine Güter sind fort. Er sieht eine traurige und mühselige

selige Zukunft vor sich. Oder sein Freund, seine geliebte Gattin, seine Kinder sind ihm durch Krankheit, durch Krieg, durch andere Zufälle geraubt worden. Verlassen von der ganzen Welt, glaubt er mitten in dem Weltgebäude einsam zu seyn. Er hebt seine Augen gen Himmel, da er auf der Erde nichts als Jammer findet. Ein tröstlicher Gedanke steigt aus dem innersten Grunde seiner Seele empor. Du bist sterblich, bald wird dein Jammer, deine Mühseligkeit, dein Elend ein Ende haben. Bald, bald, kommt der Augenblick, der deinen bekümmerten Geist aus seinen Banden erlösen, der dich auf Erden Verlassenen, in die Gemeinschaft erhabener Wesen bringen wird, gegen welche der Umgang der weisesten Menschen und die beste Gesellschaft nichts ist. Du bist wenige Jahre unglücklich, um ewig glücklich zu seyn. Welch ein trostreicher Gedanke! Die Traurigkeit verschwindet, die Unruhe des Herzens legt sich. Er erträgt sein Leiden mit Geduld. Er überwindet den Schmerz, den ihm die Trennung seiner Freunde und anderer Personen verursacht, die ihm lieb sind. Er sieht schon zum voraus, wie sie ihre Arme aus jenen stillen Gegenden der Geisterwelt zu ihm ausstrecken. Sie winken ihm, und er freuet sich sie bald dorten wieder zu sehen. Reißt uns die Liebe, reißt uns der Zorn und andere Leidenschaften dahin, die mit Wallungen des

Bluts und heftigen Bewegungen im Körper verbunden sind, so stillt eben diese heilsame Betrachtung des Todes auch hier den Sturm. Wird wohl Medor seinen Vorsatz ausführen, die unschuldige Schöne zu verführen, und sie den Trieben seiner Leidenschaften aufzuopfern, wenn er eine halbe Stunde lang bedacht hat, daß diese blühende Schöne in wenig Jahren sich in Asche verwandeln wird. Daß sein vor Begierde zur Wollust klopfendes Herz bald nicht mehr schlagen, daß ein kalter Schweis seine jetzt vom Feuer der Liebe brennende Glieder bedecken wird; daß in den Augenblicken, da sich seine bange Seele vom Körper trennen will, auch die That, die er vor hat, sich schrecklich darstellen wird; daß die Thränen der verführten Unschuld ihm die empfindlichste Pein verursachen werden. Und daß er bei dem Anblick des sich ihm nahenden Todes die ganze Welt drum geben würde, diese Ausschweifung nicht begangen zu haben? Wird wohl die Raserei jenes Erzürnten lange dauren, wenn er bedenkt, daß er sterblich ist? daß er samt seinem Feinde bald von einer gemeinschaftlichen Erde wird bedeckt werden, und daß ihre erkalteten Gebeine vielleicht ihre Ruhestat neben einander finden werden? Würde wohl der Geizige Tag und Nacht ängstlich seine Kasten bewachen? Würde er wohl mit Thränen seines Nächsten, ein ungerechtes Gut zusammen brin-

bringen, wenn er bedächte, daß alle diese seine Reichthümer, alle Schätze, die er so sauer erworben hat, bald in den Händen lachender Erben seyn werden. Daß ihm aldenn nichts in einer langen Ewigkeit, als das traurige Andenken seiner gehabten Güter, nichts als der Verdrus über den Verlust derselben, übrig bleiben wird. Wie sehr werden alle diese verschiedene Triebe und Thorheiten der Menschen darnieder geschlagen, so bald sich der Gedanke in unserer Seele lebhaft darstellt: du bist sterblich. Ist es nicht daher unsere Pflicht, uns gleichsam oft in uns selbst zu sammlen, und unsere Gedanken auf das Ende aller unserer Arbeit und Bemühungen zu richten.

Wie wenige selbst unter den Weisen, beobachten diese Pflicht. Das macht, das Bild des Todes schreckt sie, an statt sie zu vergnügen. Allein getrost! das Schreckliche verschwindet, so bald wir näher mit ihm bekant werden. Laßt uns daher dem Tode die Larve abnehmen, die ihn uns so gefährlich vorstellt! Laßt uns durch öfters angestellte Untersuchungen, über seine Natur und Beschaffenheit, mit ihm näher bekant werden. Wie weit haben es nicht hierin viele philosophische Helden des Alterthums gebracht? Wie ruhig trank Sokrates seinen Giftbecher aus? Wie ruhig sahe Plinius denen bestürzten Einwohnern von Herkulanäum zu, als sie die erschütterte Erde verschlin-

gen wolte? Statt dem Tode zu entfliehen, eilte er ihm entgegen, und ward von der heissen Asche des Vesuvs mitten unter seinen Untersuchungen verschüttet. Solte ein Christ weniger Herzhaftigkeit besitzen? Solten wir uns vor dem Uebergang in ein Leben fürchten, von dem wir mehr wissen, als alle Weise von Rom und Griechenland?

Betrachtung des Todes.

Ein trüber Himmel und stürmisches Wetter, ist oft fähig mir eben ein solches Vergnügen zu verschaffen, als der prächtige Anblick des gestirnten Firmaments. Ich genos dieses traurige Vergnügen einst, da ich an einem Herbstabend, ruhig den veränderten Schauplatz des Weltgebäudes betrachtete. Der Himmel hatte erst mit tausend Lichtern gefunkelt, als ein aus Süden aufsteigender schwarzer Vorhang von Wolken, anfing der ganzen Natur ein fürchterliches Ansehen zu geben. Auch der geringste Strahl der hellesten Sterne verschwand, und mit ihm verschwand gleichsam der ganze Weltbau. Die Dunkelheit, die das Erdreich deckte, begrub alles in einer fürchterlichen Schwärze, und versetzte mich, der ich vorher in Gesellschaft so vieler entfernter Sonnen gewesen war, in eine melancholische Einsamkeit.

Das Heulen des Windes, und das Brausen der obern Luft, machten diese Einsamkeit nicht so wohl feierlich als schrecklich. Meine Seele ward bei diesen traurigen Scenen eben so finster als das Weltgebäude. Sie versank in sich selbst, und die Betrachtung der Vergänglichkeit aller Dinge, und der Eitelkeit der Welt, verursachte in mir eine Wehmuth, die ich traurig nennen würde, woferne sie mir nicht ein Vergnügen verursacht hätte, welches Schuld daran war, daß ich diesen stillen Gedanken länger nachhing, als ich es sonst, denen Trieben meines Temperaments nach, zu thun gewohnt bin. Was ist es Wunder, daß meine in traurige Bilder eingehüllte Einbildungskraft, auch im Schlafe geschäftig war, und mir folgenden Traum verursachte. Mir deuchte, ich sähe einen sehr hohen und anmuthigen Berg, an dessen Fus sich eine erschreckliche Höhle öfnete. Es war ein finsterer Abgrund, bei dessen Anblick man schwindelte. Von dem Berge stürzten sich einige Ströhme herunter, die mit erstaunlich fürchterlichem Geräusch von dieser Tiefe verschlungen wurden. Der Berg war mit unzehligen Menschen, Häusern und Gärten bedeckt. Die Menschen wurden durch ein unwiderstehliches Schicksal getrieben den Berg beständig herunter zu gehen, und sich dem Abgrund zu nähern. Man hörte daher alle Augenblick, das klägliche Geschrei dererienigen, die

sich

sich am Rande dieses Abgrundes befanden, die sich umsonst nach Hülfe und Rettung umsahen, und endlich in die fürchterliche Tiefe hinab stürzten. Ich wunderte mich nicht wenig, als ich die Leute so wenig auf dieses Geschrei achten hörte. Die mehresten gingen mit der grösten Fröhlichkeit den Berg hinab, sie tanzten, sie hatten Musik, sie unterhielten sich mit lustigen Gesprächen, und schienen sich wenig um das Schicksal dererienigen zu bekümmern, die vor ihren Augen in die Tiefe hinab stürzten Ich glaubte daher, daß nur einige dieser Unglückseligen dazu bestimmt wären, in den Abgrund zu versinken, oder daß doch wenigstens die meisten sich mit der Hofnung schmeichelten, sie würden von diesem kläglichen Schicksal frei seyn. Wie gros war aber mein Erstaunen, als ich mich bei diesen guten Leuten darnach erkundigte, und durchgängig vernam, sie hätten alle eben dieses Schicksal zu erwarten. Wie unempfindlich sind nicht diese Kreaturen! sagte ich, oder vielmehr, wie unsinnig! Sie wissen, daß sie der ungeheure Schlund verschlingen wird, und gehen doch so sicher und fröhlich den Berg hinab. Endlich gerieth ich auf die Gedanken, diese fröhliche Leute fürchteten sich vor ihrem Schicksal etwa nicht. Sie wären alle Philosophen, die ihre Leidenschaften, und besonders die Furcht, völlig verbannt hätten. Allein wie sehr betrog ich mich auch hier!

hier! Denn alle diese guten Leute waren vor Entsetzen ausser sich, so bald sie das Ende ihres Weges erreicht hatten, und den Abgrund vor sich sahen. Kläglich und voller Verzweifelung, hoben sie die Hände in die Höhe. Sie sträubten sich äusserst. Sie wolten sich an allem, was sie erreichen konten, fest halten, alles umsonst. Sie stürzten endlich doch mit Grausen hinein. Ich bemerkte hierbei einige Männer, die sehr geschäftig mit dünnen seidenen Fäden herumliefen, und sie denen Reisenden anboten. Die meisten bunden sich dergleichen um den Leib, und man versprach ihnen, sie dabei zu erhalten, und vom Rande des Abgrundes wieder auf den Berg hinauf zu ziehen. Ich fand in der That, daß einige auf eine Zeitlang dadurch gerettet wurden. Sie erhielten sich, und kletterten den Berg wieder hinauf. Bei andern aber rissen die seidenen Fäden entzwei, und sie stürzten hülflos in den Schlund. Und auch diejenigen, welche ein oder mehr mal dadurch waren erhalten worden, konten ihrem kläglichen Schicksal nicht entgehen. Sie fielen zuletzt, einer nach dem andern, in die Tiefe. Ja was noch mehr, es versanken selbst diejenigen darin, die sich mit ihren seidenen Fäden die Leute zu retten bemüheten. Alle Mühe, die sie sich gaben, andere Leute zu erhalten, konte sie nicht vor ihrem eignen Unglück verwahren. Ich muß die verschiedenen Bewegun-

gen

gen erzehlen, die ich bei denen armen Pilgrimmen bemerkt habe. Einige derselben wurden in ihrem Vergnügen durch den fernen Anblick der Tiefe und durch das jämmerliche Geschrei derer hineinstürzenden Unglückseligen, gestört und auf die Gefahr aufmerksam. Diese theilten sich in zwei Haufen. Einige suchten sich den Anblick der bevorstehenden Gefahr, durch vorgezogene grüne Wände und andere Dinge zu verbergen, und die ausgesuchteste Musik, nebst dem Geräusch einer lustigen und schwärmenden Gesellschaft, entzog ihren Ohren das Geschrei derer Herunterstürzenden. Andere aber liessen sich durch dergleichen Zeitvertreib nicht aufhalten, sie gingen ihrem Schicksal gelassen entgegen. Sie unterhielten sich mit Gesprächen von der Natur des Abgrundes, welcher sie verschlingen würde, und einige derselben gingen so weit, daß sie sich vorstellten, sie würden unten in der Tiefe, ihre guten Freunde wie der finden, und daselbst viel vergnügter leben, als auf dem Berge. Alle diese Leute stutzten aber doch, als sie sich dem Rande des Abgrundes näherten. Sie bemüheten sich doch meist alle, sich noch zu erhalten, und nur sehr wenige stürzten sich geruhig und mit einer heitern Mine hinein. Inzwischen entdeckte ich nicht weit von dem Berge einen dürren Felsen, der steil und rauh war. Die Spitze desselben zierte ein prächtiger Tempel, auf wel-

chem

chem eine glänzende Gestalt in Wolken eingehüllt ruhete. Einige Leute in schwarzen Kleidern liefen geschäftig hin und her, sie zeigten ihren Mitbürgern den Weg zu diesem Tempel, und suchten sie zu überreden, den gewöhnlichen Weg zu verlassen und sich diesem Tempel zu nähern. Ich sahe in der That verschiedene Leute mühsam den Felsen hinan klettern. Dieienigen, welche den Tempel erreichten, kamen aus demselben mit einer Fackel in der Hand wieder heraus, und stürzten sich hernach sehr gelassen, mit der brennenden Fackel in den Abgrund. Ich näherte mich einem dieser Leute, die mit ihrer Fackel bereit waren den gefährlichen Sprung zu thun. Ich frug ihn, warum er bei der entsetzlichen Gefahr, worin er schwebte, so ruhig sey. Diese Fackel, sagte er, die ich von iener glänzenden Gestalt erhalten habe, verlöscht auch im Abgrunde nicht. Sie dient mir vielmehr dazu, die labyrinthischen Gänge desselben zu untersuchen, und dadurch gelange ich in die Gegenden des grösten Vergnügens. Ich sehe daher diesen gefährlichen Abgrund als einen Durchgang zu einem bessern Leben an. Mit diesen Worten verließ er mich, und wagte den gefährlichen Sprung.

Nicht wenige von denen Pilgrimmen, denen die Reise nach dem Tempel zu mühsam und beschwerlich schien, zündeten sich selbst Lichter an, und suchten sich mit Hülfe dererselben in dem tie-

fen Schlunde zu erhalten. Ich bemerkte aber, daß einige dieser Lichter in dem Augenblick verlöschten, in welchem die Menschen, die sie in den Händen trugen, sich in die Tiefe hinein stürzten. Andere hingegen machten durch ihren schwachen Schein den Anblick des Abgrundes weit fürchterlicher, und vermehrten bei denen, die sich hinab stürzten, das Grauen.

Unter denen, welche sich mitten unter dem Getümmel der Freude, dem Abgrund näherten, sahe ich nicht wenige, die in einer noch sehr grossen Entfernung von demselben, plözlich vom Schwindel ergriffen wurden, auf einmal den Berg hinab rolleten, und verschlungen wurden. Andere, von Vergnügen und Freuden ausser sich, fingen an schnell den Berg hinab zu laufen, kein Bitten und Flehen hielt sie zurück. Sie glaubten vom Rande des Schlundes noch sehr weit entfernet zu seyn, als sie sich schon mitten in demselben befanden. Fast die Helfte derer den Berg hinab gehenden Menschen, stürzte dadurch früher in den Abgrund, als es sonst natürlicher Weise würde geschehen seyn.

Das allerseltsamste bei diesem ganzen Traume war wohl dieses: die meisten Pilgrimme erkanten die Nothwendigkeit, den steilen Fels zu ersteigen, und sich mit einer Fackel zu versehen, und doch gaben sich die wenigsten die Mühe, eine zu erhal-

erhalten. Die meisten bildeten sich ein, es sey Zeit sich um eine Fackel zu bemühen, wenn sie den Rand des Abgrundes würden erreicht haben. Sie bedachten nicht, daß der Schwindel sie alsdenn zu schnell ergreifen, und ehe hinein stürzen würde, als sie umkehren und eine Fackel erhalten könten. Indem ich die Thorheit dieser Leute bewunderte, zog ein gewisser Mensch meine Aufmerksamkeit auf sich, der mit lautem Geschrei erweisen wolte, der Tempel, welchen man dort sehe, samt der auf ihm ruhenden glänzenden Gestalt, sey ein purer Betrug der Augen. Die Wolken bilden, sagte er, am Horizont oft durch einen Zufall, allerlei Gestalten, welche die ausschweifende Phantasie vor Schlösser und Tempel ansieht. Ich werde mich dadurch von dem angenehmen Wege nicht abbringen lassen, um auf den rauhen Fels zu klettern. Ich werde mein Schicksal geruhig abwarten. Er nahete sich dem Abgrund. Allein was überfiel ihn bei diesem Anblick für ein plözliches Grauen. Er sahe neben sich einen Menschen geruhig mit der Fackel in der Hand, die er aus dem Tempel geholt hatte, in die Tiefe fahren. Er wendete sich darauf nach dem Tempel um, er sahe ihn so deutlich und so lebhaft, daß er überzeugt ward, es sey kein Spiel der geschäftigen Phantasie. Er schlug voller Verzweiflung die Hände zusammen und schrie: o Gott

eine Fackel! und darauf stürzte er in den Abgrund. Sein Gesicht nam dabei so gräsliche Züge der Wuth und Verzweifelung an, daß ich vor Schreck über den Anblick desselben erwachte.

Wenn ich am Ende dieses Lebens
Abgründe sehe, wo vergebens
Mein Geist zurücke strebt;
Wenn ich den Richter kommen höre,
Mit Wagen, Donner, und die Sphäre
Vor seinem Fustrit bebt:
Wer wird alsdenn mein Schutzgott seyn?

Die Nacht.

Die Menschen werden nicht eher lebhaft von denen Schönheiten der Werke der Natur gerührt, als wenn sie gehindert werden, der gewöhnlichen Zerstreuung der Leidenschaften, der Sinne und der Berufsgeschäfte nachzuhängen. Der Landmann bemerkt die Annehmlichkeit der Gegend und das Reizende des Tages nicht, weil ihn die Sorge der Nahrung auch hinter dem Pfluge begleitet, mit welchem er die fruchtbaren Felder durchschneidet. Er sieht den Acker blos mit eigennützigen Augen an, und berechnet zum voraus den Vortheil, oder beklagt den Schaden, den er bei dem Bau der Felder erhalten wird. Wer, müde von seinen Geschäften, sorglos auf den Feldern herumspaziert, entdeckt auf demselben tausend Annehmlichkeiten, die unvermerkt vor dem sich bekümmernden Bauer vorbei streichen. Wie seltsam handeln doch die Menschen, daß sie sich mit solcher Begierde der Zerstreuung ergeben! Das Vergnügen, das ohne Schwächung des Körpers den Geist entzückt; das Vergnügen, das sie bei dem eckelnden Genus des Weins und der Liebe suchen, oder dem sie in den schmeichelhaften und schimmernden Vorstellungen des Ehrgeizes nachtrachten, fliehet vor ihnen. Neue Veränderungen müssen das Leere, das bei den meisten

sinnlichen Wollüsten in der Seele zurück bleibt, ausfüllen, und erst am Ende dieses Lebens erwachen sie von dem Rausch verdrüslich abwechselnder Vergnügungen, die ihren Geist betäuben. Glücklich! wer mit kühner Entschliessung sich über die Sinnlichkeit empor schwingt, und in Betrachtung der Natur und des Schöpfers, eine entzückende Wollust genießt, die desto länger dauret, je weniger sie rauschend ist.

Es kan uns nichts so natürlich aus unserer Zerstreuung reissen als die Nacht. Die Stille, welche sich über die ganze Welt ausbreitet, wiegt auch unsere Seele in einen sanften Schlummer. Die Leidenschaften mindern sich, das Geräusch sinnlicher Vorstellungen wird schwächer. Der Geist wird gleichsam von den Banden der Sinnlichkeit frei, und fähiger die sanften Eindrücke der Natur zu empfinden.

Diese Gedanken sind die Frucht einer Nacht, oder vielmehr des Anblicks der Schönheiten der Natur, die sich mir in einer Nacht unter vielerlei Gestalten darstellten. Möchte doch die Schilderung derselben, eben die Empfindungen in meinen Lesern rege machen, welche das Urbild in mir selbst hervorgebracht hat.

Die Sonne hatte sich schon lange unter dem westlichen Horizont verborgen, auch das blasse Roth, die lezte Würkung ihrer sich verlierenden

Strah-

Strahlen, verschwand almählig hinter einem Walde, dessen Spitzen schon nicht mehr erleuchtet wurden. Kaum zeigten noch die höchsten Berge einige zitternde Spuren des Lichts, das sonst unbemerkt den obern Theil unserer Atmosphäre durchstrich. Der Himmel war in Osten trübe. Wolken, die sich langsam und majestätisch aufthürmten, zeigten, da sie den letzten Wiederschein empfingen, ihre feurige Spitzen, und kaum war auch dieser Glanz an Wolken und Bergen verschwunden, so breiteten die sich fort welzenden Wolken, ihren traurigen Schatten über die ganze Gegend. Trauriger Anblick! Und dennoch angenehm, weil die letzten Grenzen der traurigen Wehmuth mit der Freude dergestalt verbunden sind, daß unsere Seele in der ihr selbst unbegreiflichen Schattirung betrogen wird, und eine wahre Wollust genießt, wenn sie in betrübte Bilder verhüllt zu seyn glaubt.

Ein gütiger Wind änderte diesen Auftrit. Die Wolken flohen vor seiner Gewalt, und mein Geist fing an sich so zu erheitern, wie die fliehenden Wolken die Aussicht erweiterten. Der Vorhang ward aufgezogen, und o wie rührte mich der Anblick des veränderten Schauplatzes, der prächtiger ist als alles, was die Nachahmerin der Natur, die Kunst, iemals ersonnen hat. Die dunkele Ferne entdeckte Millionen prächtiger Lichter,

deren stiller Schein mehr rührt, als selbst der blendende Glanz der Sonne. Kaum hatte ich einige Augenblicke das reine Vergnügen genossen, welches die Seele des Weltweisen füllet, wenn sich ihm unzehlige Welten, oder vielmehr die entfernten glänzenden Spitzen dieser Welten darstellen: als ein im Aufgang sich langsam über den Horizont ergiessender blasser Schein, die Ankunft des sich nähernden Mondes verkündigte. Zusehends wuchs dieser Glanz, und endlich hob sich dieser mit uns benachbarte Weltkörper, mit aller der Pracht über unsern Gesichtskreis, mit welcher ein Indianischer Monarch, als ein irdischer Gott, zum ersten male vor seinem ihn anbetenden Volk erscheint. Der funkelnde Sirius, das Ochsenauge, die Kassiopeia, diese Sterne der ersten Grösse, die Stolz über den Haufen kleiner Sterne hervorblitzen, verlohren hierbei einen nicht geringen Theil ihrer Pracht, und rührten mit ihrem eigenen Lichte das Auge nicht so stark als der Mond mit seinem geborgten.

Einige Ueberbleibsel derer vorigen Wolken, hatten sich in dünnen weissen Flecken über den ganzen Himmel verbreitet, und verwandelten das Firmament in einen prächtigen Marmor. Das stille Licht des Mondes, welches durch die Zweige benachbarter Bäume durch strahlte, vermischte sich

mit

mit dem Schatten derer Blätter dergestalt, daß es mit unbeschreiblicher Annuth ins Auge fiel.

Nach denen ersten Eindrücken, die mir dieser prächtige Anblick verursachte, und wobei nur Empfindungen und dunkele Vorstellungen von der Unermeslichkeit des Weltbaues und der Grösse des Schöpfers herschten, geriet ich in folgende Betrachtung.

Wie prächtig ist dieser Anblick! wie viel Körper, ja wie viel Welten zeigen sich in der unermeßlichen Ferne! Und wodurch wird uns diese Scene geöfnet? Wodurch erlangen wir diese Erkentnis? Es ist eine Kleinigkeit, eine solche Kleinigkeit, die blos das scharfe Auge des wachsamen Sternkundigers erreicht, und die ohnbemerkt bei den Augen des Pöbels vorbei schleicht. Es ist blos die Umdrehung der Erde, der wir es zu danken haben, daß wir diese ferne Weltkörper erblicken, die unser Auge nicht rühren würden, wenn nicht das sie verdunkelnde Licht der Sonne, durch den Schatten der Erde gemäßigt würde. Eine neue Probe der unerforschlichen Weisheit des Schöpfers. Wenn sich die Erde nicht um ihre Achse drehete, so würden wir zwar auf der einen Helfte derselben einen beständigen Tag, aber auch mit demselben alles unbequeme und verdriesliche empfunden haben, das mit einem beständigen Tage

verknüpft seyn muß. Wir würden den prächtigen Anblick der auf- und untergehenden Sonne haben entbehren müssen, wir würden nichts von den Reizungen einer schönen Nacht gewust haben. So viele tausend Sterne würden umsonst funkeln. Ihr prächtiger Glanz würde uns nicht rühren. Und was hätten wir alsdenn wohl vor Begriffe vom Weltgebäude gehabt? Die Sonne und die Erde, das würden alle Körper desselben seyn, die wir kenneten. Wir würden nichts von allen Planeten, nichts von dem prächtigen Jupiter und der Venus, nichts von dem blassen Saturn und dem fürchterlich schimmernden Mars gewust haben. Noch viel weniger hätten wir Gelegenheit gehabt, den Merkur kennen zu lernen, der sich so fast beständig unter den Strahlen der Sonne verbirgt. Was würden wir von den Kometen wissen? Wir würden nicht erfahren, daß sich diese Körper, die uns desto fürchterlicher zu seyn scheinen, je seltner sie sich uns zeigen, in ordentlichen Bahnen um die Sonne drehen, und Bürger unserer Welt sind. Ja selbst der Mond würde uns wenig seyn bekant geworden. Ein ewiger Mittag hätte uns gehindert, sein zurückgeschlagenes Licht deutlich zu empfinden. Wie viel abwechselnde angenehme Scenen hätten wir nicht hier verlohren. Jetzt sehen wir des Morgens die Schatten der Nacht sich im Aufgang almählig vermindern. Wir sehen den

Him-

Himmel mit dem prächtigen und unnachahmlichen Roth, ja oft mit einer vortreflichen Vermischung der schönsten Farben geschmückt. Langsam und majestätisch hebt sich alsdenn die durch die Dünste strahlende Sonne, über den Horizont empor. Wie unnachahmlich schön ist nicht auch der Anblick der sich des Abends senkenden Sonne! Wie angenem ist die kühle Abendluft auf die Hitze des Tages! Alle diese Abwechselungen, alle diese prächtige Auftritte würden wir entberen müssen, wenn sich die Erde nicht um ihre Achse welzete, und dadurch den Wechsel der Tageszeiten hervorbrächte.

Diese Annehmlichkeiten sind aber nur gleichsam der Nebenendzweck des Schöpfers. Es breitet sich auch noch ein wahrer Nutzen durch diese Abwechselung der Zeiten des Tages, über den ganzen Kreis der Erde aus. Die Gesundheit und das Leben der Thiere und Pflanzen würde dahin seyn, wenn die Sonne nur einen beständigen Mittag über einige Theile unsers Erdbodens hervorbrächte. Die Hitze in dieser Gegend, würde zu unerträglich seyn, sie würde alles in eine sandigte arabische Wüste verwandeln, und eine ewige Pest, aus denen beständigen scharfen Dünsten, würde das Land aller seiner Einwohner berauben, da andere Länder, von unaufhörlichem Frost erstarret, eben so wenig fruchtbar und fähig seyn würden, ihre Bewohner zu ernehren. Die Flüsse würden

auf der einen Seite der Erde vertrocknen, da zu gleicher Zeit auf der andern Seite, ein beständiges dickes Eis dieselben bedecken würde. Wir wissen, daß der Regen zur Erhaltung und dem Wachsthum der Vegetabilien nöthig ist. Ja auch unserer Gesundheit ist er sehr dienlich. Er kühlt nicht nur bei den aus der höchsten und kälteren Luftgegend herabfallenden Wassertropfen die Luft ab, sondern sie wird auch von vielen unreinen Dünsten gesäubert. Die herabsteigende Tropfen nehmen viele schweflichte und Salpeterdünste mit sich, und werfen sie auf die Erde. Wie erfrischend ist nicht ein solcher Regen nach der schwülen Hitze in den Hundstagen! Wir holen alsdenn freier Othem, und scheinen, durch die Kühle der frischen Luft gestärkt, von neuem aufzuleben. Wie wäre aber wohl ein Regen bei der alles versengenden Hitze eines beständigen Mittages möglich? Die gar zu grosse Sommerhitze zerstreuet die Wasserdünste und löst sie völlig in der Luft auf. Sie können sich nicht in Wolken sammlen, sie können nicht zusammen fliessen und sich in Tropfen verwandeln. Ist dieses nicht die Ursache, daß es unter der Linie und in denen Ländern, die zwischen den Wendezirkeln liegen, in den Sommermonaten nicht regnet. Welch algemeine Verdorrung würde erfolgen, wenn das Erdreich durch gar keinen Regen befeuchtet würde? Wenn auch nicht einmal ein frucht-

fruchtbarer Thau herunter fiele? Und auch dieses wäre nicht möglich, wenn ein unaufhörlicher Sonnenschein die Erde versengete. Denn zum Thau wird die kühle Morgenluft erfordert, die wir entbehren müsten, wenn die Erde sich nicht um ihre Achse drehete, und uns diese abwechselnde Bequemlichkeit des Tages und der Nacht verschafte. Es würde uns aber auch an Getränk mangeln. Die Flüsse würden vertrocknen, und mit ihnen die meisten Brunnen. Das Meerwasser kan nicht getrunken werden. Würden wir nicht tiefe Gruben in die Erde machen müssen, um nur einen kühlenden Trunk zu erhalten? Und wie würde wohl die Witterung des der beständigen Hitze der Sonne ausgesetzten Theiles der Erde beschaffen seyn? Mann irrt sich, wenn man glaubt in einer solchen Gegend, beständig klares Wetter und heitern Himmel anzutreffen. Die unaufhörliche Würkung der Sonnenstrahlen würde eine erstaunliche Menge von Dünsten aus dem Meer heben, und sie über das Land ausbreiten. Im Anfang würden diese Dünste sich gegen die kälteren Länder unsers Erdbodens bewegen, endlich würde die Atmosphäre dieser Theile zu voll von Dünsten werden, und nichts mehr in ihre Zwischenräume aufnehmen. Nun würde ein beständiger dicker Nebel aufgelöster Wassertheile, die Luft derer wärmeren Länder anfüllen, und uns endlich die Aussicht des blauen

Gewöl-

Gewölbes, und vielleicht der Sonne selbsten entziehen. Wie traurig würde der Anblick des Himmels werden, wenn wir in beständige Wasserdünste eingehüllt wären? Wie gütig und weise ist nicht der Schöpfer, der durch die Umdrehung der Erde, durch die dadurch verursachte Abwechselung der Hitze und der Kälte, die Witterung gleichmässig und fruchtbar gemacht hat. Dadurch wird die Gesundheit der Menschen und Thiere erhalten, und wir fähig gemacht, die Annehmlichkeiten des Weltbaus, die uns ein siecher Körper entziehen würde, besser zu geniessen. Das Wachsthum der Pflanzen wird befördert. Und dient dieses nicht zu unserm Nutzen so wohl als zu unserm Vergnügen? Man nehme uns die Vegetabilien weg, was wird die Erde anders seyn als eine sandigte Wüste? Die verschiedenen Farben der Blumen, das anmuthige Grün der Felder, der Schmelz der Wiesen, alles dieses würde uns fehlen. Die nakten und dürren Rücken derer Berge würden unserm Auge schrecklich seyn, an statt daß die auf denenselben stehende Bäume und Pflanzen, ihnen iezt eine unaussprechliche Anmuth verschaffen.

Ich habe die Umdrehung der Erde um ihre Achse eine Kleinigkeit genennet. Sie ist es in der That, wenn wir das eine Kleinigkeit nennen, was unsere Sinne nicht rührt, oder wovon wir doch nur wenig lebhafte Empfindungen haben. Sie ist

also

also nur in Absicht auf die meisten Menschen eine Kleinigkeit, die sich darum wenig bekümmern, und denen es gleich viel ist, ob sich die Erde um die Sonne, oder die Sonne um die Erde herum dreht. An sich ist die Sache wichtig genung. Eine ungeheure grosse Kugel, die 1800 Meilen im Durchschnitt hat, welzt sich durch uns noch nicht völlig bekante Triebfedern um ihre Achse herum, und läuft zugleich mit unglaublicher Geschwindigkeit in den Räumen des Himmels dahin. Jeder Punkt auf der Oberfläche derselben läuft, wenn wir blos auf diese Umdrehung der Erde um ihre Achse sehen, in vier und zwanzig Stunden, durch den Raum von 5400 Meilen, und also legt er in einer Stunde 225 Meilen zurück. Welche Geschwindigkeit! Wir fliegen beständig und ohne es zu merken durch Räume, vor welchen wir erschrecken würden, wenn man uns voraus sagte, daß wir sie durchlaufen solten. Es würde uns in der That schwindeln, wenn man uns sagte, wir solten so schnell dahin gerissen werden, daß wir in einer Stunde 225 Meilen zurücklegen solten. Und doch geschieht dieses würklich. Diese Betrachtung führte mich sehr natürlich auf folgende zwei Sätze. Erstlich: **Alles das, was wir Kleinigkeiten nennen, sind nur relative Kleinigkeiten, die uns so scheinen, aber an sich gewis wichtig genung sind.** Zweitens;

tens: Alle grosse Begebenheiten hangen blos von Kleinigkeiten ab, die oft von den wenigsten bemerkt werden.

Wie fruchtbar ist der erste Satz in der Naturlehre und Moral! Mit verächtlichen Augen sieht mancher ein Insekt an, das er blos da zu seyn glaubt um todt getreten zu werden. Er hält es nicht der Mühe werth, ein so verächtliches Geschöpf zu betrachten, und lacht über einen Gelehrten, der dieses Insekt sorgfältig aufhebt und verwahret. Wie viel schönes, wie viel regelmässiges, wie viel wunderbares entdeckt das sorgfältig forschende Auge eines Bonani, eines Leuwenhoek, eines Swammerdams, eines Reaumur in diesen scheinbaren Kleinigkeiten. Wir finden hier eine neue Welt, die weit mehr Wunder in sich enthält, als die uns bisher bekant gewesene Thierwelt. Raupen, die mit so vielen Füssen versehen sind, die auf der Erde herum kriechen, und nicht im Stande sind sich in die Höhe zu heben, spinnen sich am Ende ihres ersten Lebens in ein dickes Gespinste feiner Faden ein, die sie aus ihrem eigenen Körper herausziehen. Sie bekommen unter dieser Decke ein neues Leben, und fliegen kurz darauf unter der Gestalt bunter Schmetterlinge aus ihrem Gefängnis heraus. Wer solte in der Raupe die schönen Farben suchen, womit die Flügel des Schmetterlings prahlen?

Wer solte in dem Wurm den Vogel suchen? Wer kennt in der Fliege, oder in der Biene, die Made und den dicken Wurm, woraus beide entstanden sind? Solche Verwandlungen gehen in dem übrigen Umfang der vierfüssigen Thiere, Vöge und Fische gar nicht vor. Die Struktur der Raupe, in welcher der künftige Schmetterling schon verborgen liegt, wie dieses besonders Swammerdam deutlich dargethan, verdient mehr Aufmerksamkeit, als der Bau des Elefanten und des grösten Kachelotten. Wir sehen alle Jahr die Bäume blühen, und im Herbste die angenemste Früchte hervorbringen, und halten das vor eine sehr grosse Kleinigkeit, und gleichwohl ist die Verwandelung der Blüthe in die Frucht, und die Entwickelung der Blüthe selbst, eine von den wunderbarsten Begebenheiten, eine wichtige Sache, die der Untersuchung eines vernünftigen Menschen wohl werth ist. Wie thöricht handeln daher nicht die meisten Menschen, welche die prächtigen Gärten des Bavs bewundern, und vor wichtig und sehenswürdig halten, da doch alle Kunst derer prächtig gezogenen Hecken, derer schönen Alleen und artig angelegten Springbrunnen, lange so verwundernswürdig nicht ist, als die Struktur und Einrichtung der Biene, die unbemerkt auf den Blumen sitzt, und aus ihnen die Materie des Wachses und Honigs heraussaugt. Was ist wichtiger

tiger als die letzte Veränderung des Menschen, der Tod. Indem sich die Seele vom Körper trennt, verschwindet die ganze Körperwelt vor ihr, alle künstlichen Werkzeuge ihrer Sinne gehen zu Grunde, und der ganze mit so vieler Kunst gebauete Körper, mit welchem sie durch uns unerforschliche Bande verknüpft war, verwandelt sich in Staub. Und vor was vor eine Kleinigkeit hält man im Kriege das Leben eines Menschen? Unbemerkt sterben da tausende, deren Nahmen man nicht erfährt, und deren Thaten ihr Grab verschließt. Wer bekümmert sich um ein Paar gemeine Soldaten, die bei Ausführung eines Projekts sind erschossen worden? man hält diesen Verlust vor nichts, vor eine Kleinigkeit, die nicht der Mühe werth ist, daß man sie erwehnt. Wie wichtig ist aber diese relative Kleinigkeit nicht nur vor den armen Menschen, der durch eine unglückliche Kugel in die Ewigkeit, oft wohl in eine unglückliche Ewigkeit, versetzt wird; sondern auch vor die Seinigen. Oft ist es ein Ehemann und Vater, dessen hinterbliebene Witwe und Waisen, trostlos die Hände ringen, und in dem Getödteten ihre einzige Stütze, ihren Versorger und liebreichen Beschützer verlieren. Die ganze Familie kommt dadurch in Armuth und Elend, und das Leben eines ieden der Hinterbliebenen, wird eine Reihe trübseliger Tage.

Möchten doch diejenigen, welche sich grosse und starke Geister nennen, dieses bedenken, daß nicht alle Dinge, welche ihnen in der Religion Kleinigkeiten scheinen, würklich Kleinigkeiten sind. Sondern daß es die wichtigsten Sachen sind, auf welchen das ewige Wohl unserer unsterblichen Seele beruhet. Welch eine Kleinigkeit, sagt der Geizige, daß ich meinen Nächsten um einige Groschen betrüge. Er merkt es nicht einmal, und Orgon hält dieses vor einen rechtmässigen Profit. Man frage Orgon in den letzten Augenblicken seines Lebens, ob er noch eben so denke: ob er noch diese Handlungen vor Kleinigkeiten hält, zu der Zeit, da sein erwachtes Gewissen am Ende des Lebens ihm eine fürchterliche Ewigkeit zeigt, in welche er mit Grausen hinein sieht. Er würde alles darum geben, wenn er diese schändliche Betrügereien, die er in seinen gesunden Tagen vor erlaubt und vor Kleinigkeiten hielt, wieder gut machen, und einem jeden von ihm Betrogenen das Seine wieder erstatten könte. Geht es dem Wollüstling anders? Eine unschuldige Schöne zu verführen, und ins Unglück zu stürzen, scheint ihm eine Kleinigkeit, ein Zeitvertreib, ein Scherz. Solte ein Lovelace wohl eben so denken, wenn ihn die Rache des Himmels auf seinem Sterbebette verfolgt? Wenn sein klopfendes Herz unter

der Last der ganzen Welt, die auf ihm zu liegen scheint, arbeitet, und brechen muß? Man lese die rührende Geschichte eines sterbenden Belton, oder einer verruchten und in Verzweiflung dahin fahrenden Sinclair, in der bekanten Clarissa.

Die Erfahrung lehrt es, daß manche Handlungen an sich unschuldig sind, und daher vor Kleinigkeiten gehalten werden, die in der Reihe der Dinge die wichtigsten Folgen haben. Wir sehen es erst nachher, daß sie würklich keine Kleinigkeiten gewesen. Ist es nicht eine unendliche Kleinigkeit, ruft Kleon, ob ich ein Glas Wein mehr oder weniger trinke? Freilich scheint die Sache unendlich klein, und doch ist sie vielleicht in Absicht auf Kleons Leben, oder in Absicht auf andere Folgen wichtig. Ein Glas Wein zu der Zeit mehr getrunken, da Kleons Blut schon durch den unmässigen Genus des Weins in Wallung gesetzt war, kan ein tödtliches Fieber in seinen Säften erregen, und die wichtigste unter denen Veränderungen, der darauf folgende Tod zeigt, daß der Genus eines Glases Wein, in der Verhältnis keine Kleinigkeit gewesen. Oder Kleon, dessen Blut schon in Wallung war, dessen Ideen schon durch den genossenen Wein unordentlich unter einander gingen, wird durch ein

Glas Wein vollends betäubt, er weis nicht mehr was er thut, er zankt sich mit einem, und ersticht ihn. Er muß eines schmähligen Todes sterben, seine Familie wird beschimpft, seine Witwe und Kinder unglücklich. Der erstochene Freund hinterläßt auch unerzogene Waisen, die dadurch, daß sie ihren Vater und Versorger verlieren, in Armuth und Elend gerathen, und der Republik, deren nützliche Bürger und Mitglieder sie werden solten, zur Last fallen. Alles Folgen eines Trunks! Ist nun dieser Trunk wohl eine Kleinigkeit? Er ist es an sich, aber nicht in der Verhältnis, und in Absicht auf die Folgen in der Reihe der Dinge.

Wir haben oben gehört, daß die Entdeckung derer Sterne, die Kentnis des ganzen Weltgebäudes, von der Umdrehung der Erde um ihre Achse, und also von einer relativen Kleinigkeit abhange. Verhält es sich nicht fast durchgängig mit allen Begebenheiten des Lebens auf eben die Weise? Die wichtigsten Begebenheiten hängen von Kleinigkeiten ab. Ein Paar Heuschrecken legen ihre Eier auf dem Felde. Dieses ist eine Kleinigkeit. Man könte sie mit leichter Mühe verbrennen und zernichten. Es kriecht im Frühjahr die junge Brut aus, und ver-

mehrt sich in kurzen dergestalt, daß sie den Himmel bei ihrem Fluge bedecken. Sie fallen auf das Gras und Getreide, und fressen dieses nebst den fruchtbaren Bäumen gänzlich weg. Es entsteht eine Theurung, eine Hungersnoth, und es sterben viele tausend Menschen aus Mangel der Nahrung. Der Tod so vieler Menschen, die Verwüstung so vieler Länder, sind grosse und wichtige Begebenheiten, die alle von dieser Kleinigkeit ihren Ursprung genommen haben. Die grösten Feldherrn gestehen es, daß der Gewinst und Verlust der wichtigsten Schlachten, gröstentheils von Kleinigkeiten abhangen. Oft breitet sich durch die Zaghaftigkeit eines Soldaten, das Schrecken durch ein ganzes Kriegsheer aus, welches die geschicktesten Generale, durch die klügsten Anstalten nicht hindern und heben können. Der Umsturz ganzer Monarchien hängt oft von einer Kleinigkeit ab. Ein geringes Versehen im Ceremoniel, eine Miene, eine Wort, hat oft den Grund zur Verbitterung zwischen Monarchen gelegt, wodurch die blutigsten Kriege sind veranlaßt worden. Wie sehr sind auch hierin die wichtigsten Dinge der Sterblichen von den Werken des Schöpfers verschieden! Wir sehen Kleinigkeiten in der Natur, die, wenn wir sie untersuchen, eine Menge wichtiger Entdeckungen werden.

ben. Entwickeln wir aber die Thaten und Handlungen der Menschen, so verschwinden sie in unendliche Kleinigkeiten, die kaum der Mühe werth sind, daß man sie erwehnt. Solte man vollends die Triebfedern der menschlichen Handlungen entdecken, so würde manche schön und gros scheinende That oft auf eine Kleinigkeit hinauslaufen, deren man sich schämen müste. Franz der erste, König von Frankreich, ward bei Pavia geschlagen und gefangen, und ganz Meiland ging verlohren. Eine wichtige Begebenheit. Was war die Ursache derselben? Eine Jalousie der Mutter des Königs gegen den Herzog von Bourbon, der ihren verliebten Anschlägen kein Gehör geben wolte. Dadurch ward dieser so lange gedruckt, bis er sich in kaiserliche Dienste begab. Wem hatte das alte Rom seine Grösse zu danken? Der unmässigen Unzucht des Tarquins, wodurch die Absetzung der Könige verursacht, und der Grund dieser furchtbaren Republik gelegt ward. Ist nicht schon einer der ältesten Kriege, die Belagerung von Troja, durch die Entführung eines Frauenzimmers entstanden? Die veränderte Art Krieg zu führen, haben wir einem müssigen Kopf zu danken, der zuerst den Einfall gehabt hat, Schwefel und Salpeter zu vermischen, und daraus das Schiespulver zu bereiten. Columbus hatte ei-

nen unruhigen Geist, und suchte ein Land zu entdecken, von dem er sehr schlechte Nachrichten hatte. Welche Veränderungen in Europa sind durch diese Entdeckungen vorgegangen. Es ist die Quelle des Reichtums und der Grösse der meisten Europäischen Mächte. Wie glücklich würden wir seyn, wenn wir uns gewöhnten, auch die kleinsten Begebenheiten des Lebens zu beobachten, und sie zu einer Quelle solcher Handlungen zu machen, die uns und andern wichtig und nützlich seyn könten?

E N D E.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Eberhard, Johann Peter,

D. Johann Peter Eberhards vermischte Abhandlungen aus der Naturlehre, Arzneigelahrtheit und Moral

Bd.: [1]

1760

Bamberg, Staatsbibliothek -- Phys.o.158#1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763825-0
VD18 90585895